



Le rôle de la graphique dans la modélisation en géographie

Olivier Orain

► To cite this version:

Olivier Orain. Le rôle de la graphique dans la modélisation en géographie : Contribution à une histoire épistémologique de la modélisation des spatialités humaines. Blanckaert, C., Léon, J., Samain, D. Modélisations et sciences humaines. Figurer, interpréter, simuler, L'Harmattan, 2016, Histoire des Sciences Humaines, 978-2-343-09294-2. halshs-01350041

HAL Id: halshs-01350041

<https://shs.hal.science/halshs-01350041>

Submitted on 29 Jul 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Le rôle de la graphique dans la modélisation en géographie. Contribution à une histoire épistémologique de la modélisation des spatialités humaines

Olivier Orain*

Depuis les années 1950-60, les géographes ont amplement développé à travers le monde un usage réflexif des catégories de « modèle » et « modélisation », contemporain du développement de la mathématisation dans de larges secteurs de recherche. Modéliser est devenu une activité reconnue, même si elle n'a jamais fait consensus et a connu un certain reflux depuis les années 1980. Les groupes de géographes dits parfois « quantitatistes » (qui ne sont pas tous « modélisateurs ») disposent de réseaux très structurés et ont su depuis longtemps valoriser leur production sur des marchés extrêmement diversifiés.

En se donnant des critères *a priori*, on pourrait bien entendu faire remonter les pratiques modélisantes bien en-deçà des années 1950, voire affirmer que des opérations de modélisation ont toujours été nécessaires à certains travaux de géographie savante, et ce bien avant sa disciplinarisation (Blanckaert, 2006) — opérée entre 1850 et 1920 selon les pays d'Europe. En revanche, l'explicitation et la valorisation de procédures et de méthodologies recourant à la catégorie de « modèle » date des décennies d'après-guerre, à partir d'un foyer nord-américain. C'est en effet au sein d'un espace anglophone, dans des circonstances historiques et intellectuelles particulières, que « *model* » a fait florès, sans doute parce qu'il a fini par incarner les changements épistémologiques alors à l'œuvre. La « géographie des modèles » a par la suite essaimé suivant un processus de diffusion complexe, tributaire d'évolutions disciplinaires nationales et de réappropriations lui conférant des styles nationaux assez différenciés. Partout, elle a eu un fort effet clivant, divisant les communautés géographiques en « pro » et « anti », avec de significatives oscillations démographiques et idéologiques¹.

Tributaire de normes exogènes, importées des sciences sociales quantitatives (économie régionale, sociologie) voire des sciences de la nature², l'essor de la modélisation en géographie manifeste à la fois un effort de conformation à des standards généraux (par un certain « style » théorique et le recours à la mathématisation et à l'informatique, plus tard à la simulation par ordinateur) et des aspects idiosyncrasiques (par la place importante qu'y tient la géométrie et le développement de formes spécifiques d'expression des résultats, telle la cartographie). Comme il ne pouvait être question de rendre compte de tous les aspects d'un développement considérable, j'ai pris le parti d'insister sur certains traits singuliers de la modélisation en géographie, susceptibles d'éclairer la variété des styles nationaux, les phénomènes de déphasage temporel qui caractérisent un processus de diffusion non linéaire, en somme la variabilité des pratiques dans le temps et l'espace. Dans cette perspective, j'ai centré mon propos sur le rôle de la graphique³, à la fois comme langage et comme matrice de certains raisonnements. Dans une discipline dont l'un des traits saillants est l'importance conférée à l'imagerie⁴, tenu non pas comme une illustration du discours mais comme une modalité, voire une finalité de celui-ci, il paraissait intéressant sinon significatif d'examiner dans quelle mesure le langage graphique avait été mis au service des nouvelles pratiques promues à partir des années 1950. Cette entrée particulière a en outre le

* Chargé de recherches au CNRS, UMR 8504 Géographie-cités, 13, rue du Four, 75006 Paris

¹ Ainsi, au Royaume Uni elle s'est développée sur fond de libéralisme alors qu'en France (Orain, 2006, 2009, 2014) et en Allemagne (Ginsburger, 2014), elle a été plutôt le fait de géographes contestataires, voire marxistes. En URSS, elle a été adoptée par les partisans d'une vision non prométhéenne des relations homme/nature (Iouri Saouchkine, Vsiévolod Anoutchine) opposés à l'establishment disciplinaire.

² Plusieurs physiciens américains ont alors contribué au développement d'une « physique sociale », tels l'astronome John Q. Stewart.

³ Cet usage substantivé a été popularisé par le sémiologue et cartographe Jacques Bertin (1918-2010). Il désigne l'ensemble des moyens graphiques, qu'il assimile à un langage (voir Palsky, 2003).

⁴ Producteurs ou utilisateurs de cartes, photographies, films et schémas et tenant la formule textuelle comme un composant hétéronome d'un discours polyphonique dans ses modalités, les géographes peuvent éventuellement considérer l'image comme une signature disciplinaire.

mérite de mettre l'accent sur des formes de continuité avec des usages antérieurs, là où une histoire indigène de la modélisation aurait tendance à ne valoriser que la rupture produite, justifiant le label de “*new geography*” dont elle s’est parée dans les années 1960.

L’examen proposé dans les pages qui suivent⁵ ne fait qu’esquisser une histoire qui demanderait un plus large spectre. Néanmoins, on peut considérer l’échantillon raisonnable pour contextualiser des pratiques longtemps éclipsées par l’examen des doctrines épistémologiques supposées les sous-tendre⁶. Elles permettent d’interroger les modalités (sociales, cognitives) d’une appropriation « disciplinaire » qui à la fois traduit une injonction épistémologique dans un certain contexte et constitue un répertoire d’opérations propres à dessiner une matrice disciplinaire renouvelée.

Dans un premier temps, j’esquisserai un récit de l’introduction de “*model*” dans la géographie « spatialiste » anglo-américaine des années 1950-60, occasion de préciser le cadre dans lequel ont été promues et surtout systématisées les formes de modélisation en géographie. Dans un deuxième temps, j’examinerai par quelles voies ont émergé des modèles que l’on a pu qualifier de *graphiques*, fournissant une forme particulière de généralisation symbolique (au sens de Thomas Kuhn), dont l’intérêt opératoire a été diversement apprécié par les géographes anglais, américains et français. Enfin, j’examinerai comment Roger Brunet, un géographe français dont l’influence a été décisive dans les années 1970-1990, a développé une théorie de l’espace géographique reposant sur la systématisation de généralisations symboliques à base graphique, emblématique d’un des styles français d’analyse spatiale.

Modélisation et « paradigme spatialiste »

Je me suis abstenu jusqu’à présent de donner une définition de “*model*” et de la cohorte sémantique à laquelle il est associé : il y va d’une enquête dont le préalable était de partir de la terminologie et de ses transformations, en repérant à quel moment un usage cessait d’être diffus pour devenir manifeste. De fait, le répertoire de la modélisation ne s’affirme dans la géographie de langue anglaise qu’au milieu des années 1960, même si on en trouve des prémices une dizaine d’années plus tôt. En revanche, il est indubitable que dans le paysage très différencié de la géographie anglo-américaine, cette émergence est très spécifique à l’un de ses courants, diversement labellisé par ses promoteurs, qui ont pu parler de “*theoretical geography*”, “*locational analysis*” ou encore “*spatial analysis*”. Donnons-en quelques caractéristiques générales.

La géographie « théorique et quantitative » est apparue aux États-Unis de façon relativement décalée par rapport à des usages similaires dans d’autres sciences sociales : par exemple, ils avaient émergé en sociologie dès les années 1930. On fait souvent valoir ces expériences fondatrices qu’ont été la participation à la mobilisation scientifique durant la deuxième guerre mondiale ou au *regional planning*, qui connaît un âge d’or interdisciplinaire dans les décennies d’après-guerre. L’acculturation d’une partie des géographes à de nouveaux standards épistémologiques, valorisant la pratique du *survey*, la recherche de régularités et les finalités opérationnelles, s’est faite sur fond de changement des canons épistémologiques dominants : c’est dans cette période qu’une *doxa* nomologique inspirée du modèle fourni par la physique s’impose comme l’idéal de la bonne science (sociale). On trouve d’ailleurs des physiciens parmi les promoteurs précoces d’une transformation des démarches de la géographie, dont la figure la mieux connue est John Stewart (1894-1972), (cf. par exemple Stewart, 1947 ; Stewart & Warntz, 1958). En 1953, le texte posthume d’un économiste transfuge d’origine allemande, Frederick Schaefer (1904-1953), allait faire grand bruit par sa critique de « l’exceptionnalisme » supposé avoir cours dans la géographie de l’époque et sa cristallisation en doctrine dans le texte influent de Richard Hartshorne, *The Nature of Geography* (Schaefer, 1953). Il peut être considéré comme une formalisation précoce

⁵ Je tiens à remercier Claude Blanckaert, Anne Bretagnolle, Wolf Feuerhahn, Jacqueline Léon et Marie-Claire Robic pour leur relecture attentive.

⁶ Les entreprises historiographiques de langue anglaise demeurent des « classiques » dans l’examen de la “*new geography*” (Gregory, 1978 ; Johnston, 1979) constituent de bons exemples d’un abord presque exclusivement épistémologique de l’histoire de la géographie.

d'une doctrine alternative, résolument nomologique, assignant à la géographie la recherche de « lois morphologiques », sur lesquelles il reste au demeurant assez vague. La redéfinition de l'objet de la géographie est davantage le fait d'auteurs comme Edward Ullman (1912-1976), un géographe de l'université de Washington (Seattle), qui oppose dans un texte resté fameux, "Geography as spatial interaction" (Ullman, 1954), une géographie « verticale » des relations écologiques spécifiant un lieu ou un milieu (sous la catégorie générique de site) et une géographie « horizontale » prenant en compte la façon dont un ensemble de lieux interagissent en fonction des distances qui les séparent et de leurs caractéristiques comparables (sous la catégorie de « situation »).

L'époque et le style de réflexion que ces textes inaugurent sont ce qui, en géographie, ressemble le plus à une révolution scientifique et à un changement de paradigme dans le sens de Thomas Kuhn. Même si cette interprétation est encore âprement débattue, elle peut s'appuyer sur plusieurs arguments (cf. Besse, 1994 ; Robic, 1995 ; Orain, 2006) : en lieu et place d'une interprétation des individualités régionales par la variété des caractéristiques naturelles, historiques ou culturelles, la "*new geography*" propose d'expliquer la différenciation et l'organisation d'espaces⁷ dont la consistance est déterminée par un projet explicatif configurant ; un projet de restitution réaliste-exhaustif de la diversité régionale cède la place à des explications circonscrites, référencées à des lois — préalables ou à induire ; au langage naturel, verbal et iconique, de la « description raisonnée » (Robic, 1991 ; Orain, 2009) doit se substituer une expression mathématisée propice à la démonstration ; il en découle de nouveaux modes de généralisation symbolique, des valeurs peu commensurables avec celles qui avaient cours auparavant, entre autres changements affectant la matrice disciplinaire (Kuhn, 1969). Il serait erroné de prétendre qu'il n'y avait pas de préoccupations spatiales dans la géographie antérieure ou qu'il s'est opéré une substitution de paradigme : partout où elle s'est effectuée, cette « révolution » a reconduit ou ouvert la voie à un pluralisme épistémologique de fait.

Le développement d'un paradigme que l'on qualifiera commodément de spatialiste s'est appuyé sur un noyau initial de patrons et d'étudiants avancés positionnés relativement en marge du *mainstream* de la géographie américaine des années 1950, dans des universités du Nord-Ouest et du centre des États-Unis (Washington, Northwestern, Wisconsin, Iowa), sur des thèmes innovants (géographies urbaine et des transports), rencontrant un écho fort dans les instances du *planning*. Leurs travaux ont convergé avec ceux d'une économie spatiale en pleine expansion, partageant entre autres une référence aux travaux développés par l'économie géographique allemande des années 1930 (Alfred Weber, Walter Christaller, August Lösch) et placée sous la figure tutélaire de Walter Isard (1919-2010) : on désigne communément l'ensemble des travaux produits par les géographes spatialistes et économistes spatiaux sous le label de *regional science*, qui s'institutionnalise en 1953-54 sous la forme d'une association présidée par W. Isard, puis par le développement de départements universitaires. Dans la période 1953-1969, l'analyse spatiale américaine connaît un très fort développement, essaimant dans de nombreux départements de géographie avant de devenir pour un temps dominante dans les instances gouvernant la discipline. En 1962, le PhD de William Bunge (né en 1924), *Theoretical Geography*, lui fournit un premier manifeste et une tentative liminaire d'ordonnancement à la valeur matricielle. La géométrie y occupe une place décisive, aussi bien dans les analyses que dans l'iconographie. Le style en est résolument théorique et spéculatif, alternant les discussions polyphoniques d'auteurs et les raisonnements appuyés sur les mathématiques. Un chapitre est consacré à la théorie des lieux centraux, qui reconstruit et programme les travaux de Christaller (1933) et Lösch (1940), en même temps qu'il se confronte aux efforts contemporains de W. Isard (1956). Le début des années 1960 est également le moment du développement d'un programme d'études fondamentales et appliquées sur le thème des places centrales (*i.e.* l'organisation de l'espace

⁷ Le terme "*space*" et sa cohorte, d'usage anodin et peu abondant auparavant, est directement indexé sur son appréhension physico-géométrique : il implique des lieux géographiques différenciés, distants, éventuellement organisés en système. Sans cette propriété préalable de différenciation, il n'y a pas d'espace géographique.

régional par les villes et leur offre de services), dans lequel émerge un autre acteur-clé de la *locational analysis*, Brian Joe Lobbey Berry (né en 1934). Après son PhD (1958, sous la direction de W. Garrison) et son recrutement précoce sur une chaire à l'université de Chicago, B. Berry pilote un programme de recherche sur les places centrales. Durant plus d'une décennie, il publie un nombre considérable de travaux qui vont de la bibliographie commentée (Berry & Pred, 1961) aux articles fondamentaux (*e.g.* Berry & Garrison, 1958 ; Berry, 1964) et au manuel destiné à populariser un style de travail universitaire (Berry, 1967). Durant la période 1960-1975, il assume une forme de leadership dans l'analyse spatiale anglo-américaine, son rayonnement devenant rapidement international et contribuant au *brain drain* de géographes du reste du monde, en particulier britanniques (son pays d'origine⁸). Parmi les collègues accueillis dans son laboratoire figurent ainsi Richard Chorley (1927-2002), Peter Hagget (1933-) et David Harvey (1935-), géographes anglais qui jouèrent un grand rôle dans l'extension de l'analyse spatiale, son exportation vers l'Europe et son façonnement conceptuel, notamment au travers d'une série d'ouvrages de synthèse (Haggett, 1965 ; Chorley & Haggett, 1967) et de codification du canon épistémologique de l'analyse spatiale (Harvey, 1969). Brian Berry interagit dans une bien moindre mesure avec de rares géographes français, sinon Jean-Bernard Racine (1940-) qui va contribuer avec Henri Reymond (1930-)⁹ à la diffusion et à la popularisation de la « géographie quantitative » en France au début des années 1970 (Racine et Reymond, 1973).

Dans les années 1950, l'analyse spatiale en cours de constitution n'utilise pas ou très peu le terme de “*model*” dans sa promotion d'un style nomologique : les termes essentiels sont “*rule*”, “*law*” et, plus spécifiquement, “*pattern*”, terme relativement usuel dans la production américaine. Il joue un rôle essentiel dans les élaborations de F. Schaefer (1953). Il lui sert à spécifier les configurations régulières, tant spatiales que mésologiques, dont l'identification serait l'horizon de la géographie « systématique » qu'il appelle de ses vœux. Celles-ci intéressent le géographe pour des raisons de partage disciplinaire : l'analyse des processus et des développements temporels est abandonnée aux « autres spécialistes de sciences sociales », le géographe devant s'astreindre à dégager des « lois morphologiques », largement synonymes de “*pattern*” pour cet auteur. La dimension spatiale est peu construite par Schaefer et apparaît surtout au détour de réflexions sur la géographie économique :

As everybody knows, this [economic geography] theory investigates the spatial relations obtaining between the places at which the various economic factors, raw materials, producing units, means of communication, consumers, and so on, are to be found in any region. As far as they are morphological, these laws are genuinely geographic. (Schaefer, 1953: 248).

En pratique, on pourrait dire que c'est davantage la lecture de F. Schaefer par W. Bunge qui conduit à une précision et à une « spatialisation »¹⁰ des élaborations du premier, ce qui ne va pas sans une réinterprétation du sens de ses intuitions, par exemple en ce qui concerne la place faite aux processus. Et si la recherche de “*spatial patterns*” formalisés par la géométrie pourrait apparaître comme le fin mot de ce que vise la géographie théorique de Bunge, cela ne va pas sans concession sur des analogues possibles, qu'il semble vouloir négocier avec des lecteurs critiques de sa terminologie ; ainsi dans ce passage frappant d'un texte de 1964 incorporé dans la deuxième édition de son livre :

⁸ Bien que d'origine anglaise, B. J. L. Berry a achevé sa formation aux États-Unis (dès son *master degree*), de telle sorte que sa socialisation scientifique, en particulier sa formation à la recherche, a été d'emblée plus américaine qu'anglaise.

⁹ L'un et l'autre ont passé plusieurs années au Canada, pour l'essentiel au Québec, à la charnière des années 1960 et 1970. C'est surtout dans les universités québécoises qu'une poignée de géographes français ont commencé, à cette époque, à s'acculturer à la géographie théorique et quantitative, avant d'en être parmi les importateurs sur la scène hexagonale.

¹⁰ Le terme “*spatial*” trouve une explicitation tardive au chapitre 7 comme englobant ce qui a trait à la géométrie ou au mouvement (p. 176, 2nd édition).

Schaefer described the essence of predictive geography as the discovery of predictive patterns. Schaefer's insistence on spatial patterns (or the earth's geometry, or spatial structure, or whatever term you prefer) seems to run head on into predictive geographer's interest in movements (or circulations or spatial process, or whatever term you prefer). (Bunge, 2nd edition, 1966 [1962], p. 249)

En 1964, la terminologie n'est pas encore fixée, elle se ressent encore du caractère « extraordinaire » (au sens de Kuhn) des élaborations de l'analyse spatiale allemande puis américaine que fédère et articule W. Bunge. Ce dernier manifeste ce caractère peu établi par une série de concessions quasi-dialogiques à son lectorat. Relativiste sur les mots, la doctrine de Bunge l'est peut-être en vertu d'une forme de réalisme foncier, ostensible dans l'introduction de la seconde édition :

Geography, among all the sciences, is the most literal. When a geographer says "up", he means "up", not socially uplifted or feeling perky. "Left" is a direction, not a political inclination. Geography is the only predictive science whose inner logic is literally visible. The concrete visible nature of the logic of geography is the reason that geography can be taught to such young children. [...] It is the most innocent science. (Bunge, 1966 [1962], p. XIV)

Si le canon méthodologique élaboré par W. Bunge en s'appuyant sur F. Schaefer met surtout en avant le motif du "*spatial pattern*", le terme "*model*" n'est pas totalement absent de la géographie des années 1950, ainsi qu'en atteste un texte d'Edward Ullman de 1953. Sa mobilisation, sous les auspices de la sociologie « fonctionnaliste » alors dominante aux États-Unis, s'inscrit dans une réflexion sur le niveau de généralisation auquel peuvent prétendre les sciences sociales, en particulier une géographie échaudée par les dérives du déterminisme naturel. Plutôt que de se fourvoyer dans la recherche (prématurée ?) de lois universelles, les géographes gagneraient à disposer d'élaborations théoriques de statut intermédiaire :

I agree with the sociologists Merton and Parsons, however, that we are not ready yet for broad universals. We have already been burned by one: environmental determinism. Theories should be formulated in the "middle range", intermediate between day-to-day minor working hypothesis and master theoretical schemes. (Ullman, 1953, p. 66)

C'est néanmoins une décennie plus tard que le terme "*model*" commence à être mis en avant de façon résolue pour désigner le genre d'opération que vise la *new geography*. En 1963, dans un texte qui dresse un premier bilan de ce qu'il désigne comme une « révolution quantitative », Ian Burton érige les modèles en médiateurs d'une réalité dont ils montrent des aspects sélectifs, formalisés sous forme d'« images abstraites ». En 1964, Brian Berry met au cœur de son article programmatique, "Cities as systems within a System of Cities", le développement de « modèles urbains robustes », nécessairement mathématiques (même s'il les qualifie de « symboliques ») :

What is the scope of this paper? Three channels which lead towards development of sound urban models are explored and relevant implications drawn. By models we mean symbolic models, not those of the iconic or analogue kinds. Further, the symbolic models of interest are those which provide idealized representations of properly formulated and verified scientific theories relating to cities and sets of cities perceived as spatial systems. (Berry, 1964: 147)

À partir du milieu des années 1960, les géographes anglais jouent un rôle déterminant dans la promotion de la modélisation comme geste géographique, en particulier Brian Berry et Richard Chorley, auteur en 1964 d'un article programmatique¹¹ qui précède de trois ans l'édition avec Peter Haggett d'un fort volume intitulé *Models in geography* (Chorley & Haggett, 1967). Cette somme composée de balayages thématiques réalisés par divers spécialistes britanniques est avant tout une synthèse et une réordination de travaux antérieurs, avec un recours à la graphique plus

¹¹ On y trouve notamment un "*model for models*" qui allait être abondamment reproduit dans la littérature spatialiste des années et décennies ultérieures.

ostensible que dans les travaux américains de la même époque, en tout cas ceux pilotés par B. Berry. On y retrouve la profusion iconographique caractéristique du manuel publié deux ans auparavant par Peter Haggett, *Locational analysis in human geography* (Haggett, 1965). L'introduction développe une conceptualisation assez extensive de ce qu'est un modèle, sous le patronage de T. Kuhn. Ils insistent fortement sur la fonction de stylisation des faits de la modélisation :

... reality exists as a patterned and bounded connexity which has been explored by the use of simplified patterns of symbols, rules and processes (Meadows, 1957, pp 3-4). The simplified statements of this structural interdependence have been termed 'models'. A model is thus a simplified structuring of reality which presents supposedly significant features or relationships in a generalized form. Models are highly subjective approximations in that they do not include all associated observations or measurements, but as such they are valuable in obscuring incidental detail and in allowing fundamental aspects of reality to appear. This selectivity means that models have varying degrees of probability and a limited range of conditions over which they apply. (Chorley & Haggett, 1968, p. 22)

Les conditions de développement et de valorisation d'un geste désormais référé au terme « modèle » peuvent diversement s'appréhender : le geste est étroitement lié aux approches dites systémiques, qui connaissent dans les années 1950-60 une forte diffusion dans les sciences sociales anglophones, sous l'influence d'une rationalité scientifico-ingénieuriale alors fortement prévalente ; il se ressent d'une injonction d'opérationnalité dominante dans le champ du *planning* (ou de l'aménagement en France) ; son développement est indissociable des mutations technologiques affectant alors le traitement des données (par la « programmation linéaire », les centres de calcul, etc.) ; il consacre le resserrement de la relation entre monde scientifique et commandite, qu'elle soit étatique, militaire, ou entrepreneuriale, ce que R. Chorley et P. Haggett analysaient déjà en 1967 avec une emphase non dénuée d'ironie :

Models seem peculiarly appropriate to a brave new world of computers, automation and space technology, and to the astonishing status suddenly accorded to the scientist in government, industry and the military. It is easy to feel drawn to the wave of the future, and such tides are flowing strong today. (Chorley & Haggett, 1968: 26).

En France, la « géographie des modèles » suscite dans les années 1960 d'assez vigoureux réflexes de rejet et rares sont les auteurs qui entreprennent de l'évoquer de manière circonstanciée et sans animosité (Orain, 2009, chap. 4-5). Il faut attendre les années 1970 et la traduction de livres de référence (Berry, 1967 ; Haggett, 1965) pour que les élaborations anglo-américaines deviennent accessibles au plus grand nombre. Mais c'est surtout à la fin des années 1970 et au début des années 1980 que l'analyse spatiale française se revendique sérieusement de la modélisation. Elle aura désormais ses élaborateurs originaux (Brunet, 1980a ; Pumain, 1982), ses théoriciens (Durand-Dastès, 1974, 1995), ses événements collectifs, etc., en somme un régime de visibilité propre. Le décalage temporel que l'on observe mériterait des analyses prolongées pour être explicité et le présenter en termes de « retard » n'a pas grand sens. Les travaux développés en France partagent avec ceux développés au Royaume-Uni un tropisme pour les élaborations graphiques. Certaines sont analysables comme une nouvelle classe de généralisations symboliques propres au paradigme spatialiste. Le propos de la partie suivante est d'explorer cette dimension particulière de la modélisation spatialiste.

Iconisation de modèles et généralisation symbolique

Mettre en avant la place de la graphique dans la modélisation en analyse spatiale pourrait être perçu comme une forme de distanciation (légèrement) ironique, tant sa place dans l'axiologie spatialiste apparaît souvent secondaire : à n'en pas douter, langage et raisonnement mathématiques sont de meilleur aloi dans l'échelle de valeur théorico-quantitativiste, et au demeurant certains géographes modélisateurs s'y sont limités, en particulier dans leurs publications de recherche, comme en attestent par exemple bon nombre de publications de B.

Berry, ou pour la France, les travaux de nombreux chercheurs réputés. Dans cette perspective, mobiliser des cartes ou des schémas théoriques n'est qu'un recours illustratif, ou alors une étape ou un *output* de la modélisation, mathématique ou informatique. Pourtant, l'examen de la production du mouvement montre que la place des représentations graphiques n'est pas toujours négligeable et qu'en certaines circonstances elle occupe une place significative.

D'un autre côté, les représentations (carto)graphiques ont une forte légitimité disciplinaire en géographie. En revanche, jusque dans les années 1950, leur élaboration relevait d'une forme d'abstraction faible : elles servaient à localiser ou figurer une situation ou une entité ; ou alors à visualiser et à spatialiser une information statistique plus ou moins travaillée. Mais dans tous les cas il s'agissait de partir d'un matériau empirique particulier et d'en objectiver la spatialisation « réelle » relative à un certain degré de précision scalaire. À l'exception de la représentation de formes de relief typiques, les réalisations graphiques n'avaient pas vocation de figurer des formes génériques. Bien au contraire, elles étaient mobilisées pour représenter en association avec un discours des objets géographiques dont la réalité sinon l'individualité ne posait pas question : ville, région, lieu, etc.

Dans les années 1940-1950, on observe dans la géographie américaine un déplacement de cet usage réaliste et individualisant de la graphique, relativement insensible si on n'y prête attention, mais assez significatif. Il consiste en l'apparition de réalisations qui, en apparence conformes au mode expressif de la carte, visent tout à fait autre chose que l'expression condensée d'une réalité singulière. Il s'agit en effet de figurer une organisation générique (ce dont rend bien compte le terme *pattern*) dont on suppose qu'elle permet d'interpréter *ex-ante* un large ensemble de situations particulières. Autrement dit, les réalisations en question figurent par le langage graphique une interprétation théorique de l'organisation de l'espace en lui prêtant, dans un mouvement descendant, les caractéristiques ostensives de l'expression cartographique. À travers un exemple relativement simple, je souhaiterais illustrer et développer cette interprétation.

Les géographes américains Chauncy Harris (1914-2003) et Edward Ullman ont publié en 1945 dans les *Annals of the American Academy of Political and Social Science* un article de synthèse sobrement intitulé "The Nature of Cities" qui tout à la fois faisait discrètement le bilan des avancées de la recherche géographique sur la ville et en proposait un ordonnancement susceptible de fournir un cadre conceptuel pour des travaux systématiques. La première partie, dévolue à la distribution régionale hiérarchisée des villes, fournit une réinterprétation simplifiée et désauctoralisée des propositions du géographe et économiste allemand Walter Christaller (cf. infra). Elle reformule l'effort entrepris par E. Ullman dans les années 1930 et 1940 pour réinterpréter la théorie des lieux centraux du géographe allemand et la décliner dans un cadre américain (cf. Robic, 2001). Dans un deuxième temps, les auteurs s'intéressent à une deuxième échelle, qui est celle de l'organisation interne des villes. Ils partent pour ce faire de trois figures (fig. 1) données comme des « généralisations de la structure interne des villes » correspondant à trois « théories » sur le mode de répartition des activités (commerciales, industrielles et résidentielles). Si les composants sont les mêmes, c'est par leur forme que les trois types se distinguent : le premier, inspiré de deux schémas figurant dans l'article du sociologue Ernest Burgess, "The Growth of the City" (1925), a une forme auréolaire-concentrique ; le second, inspiré des travaux de l'économiste Homer Hoyt (1895-1954), est organisé en secteurs dissymétriques structurés par des axes de circulation ; le troisième enfin est une réalisation *ad hoc* des auteurs pour suggérer une forme alternative (résiduelle ?) aux deux autres, motivée par le développement polynucléaire de certaines grandes agglomérations en relation avec des processus d'agrégation (*clustering*) d'activités. L'opération géométrique et théorique qu'ils proposent compile des réalisations élaborées dans des contextes différents, pour partie antagonistes (les travaux de Hoyt se démarquaient de ceux de Burgess sans les citer explicitement), pour partie incommensurables du fait de logiques d'élaboration assez différentes. En mettant l'accent sur des propriétés spatiales — relativement secondaires pour

Burgess, peu discutées par Hoyt¹² — et en faisant de l'occupation du sol (*land-use*) la variable que l'on décline, Harris et Ullman ont produit une typologie spatiale théorique, homogène dans ses constituants, vraisemblablement adossée au cadre législatif et réglementaire du *planning* américain. Pour autant, ils n'insistent guère sur la construction des trois schémas, dont l'énonciation relève de l'évidence et n'appelle pas de commentaire spécifique. Dans leur texte, ils préfèrent détailler par le menu le contenu possible de chaque zone dans chacune des trois configurations, ne revenant que brièvement dans l'excipit de l'article sur les modes d'association et d'emboîtement des trois types (celui de Burgess étant donné comme tout à la fois le plus générique, le plus souple et le plus ouvert à une interprétation évolutive, et, implicitement, comme la matrice des deux autres).

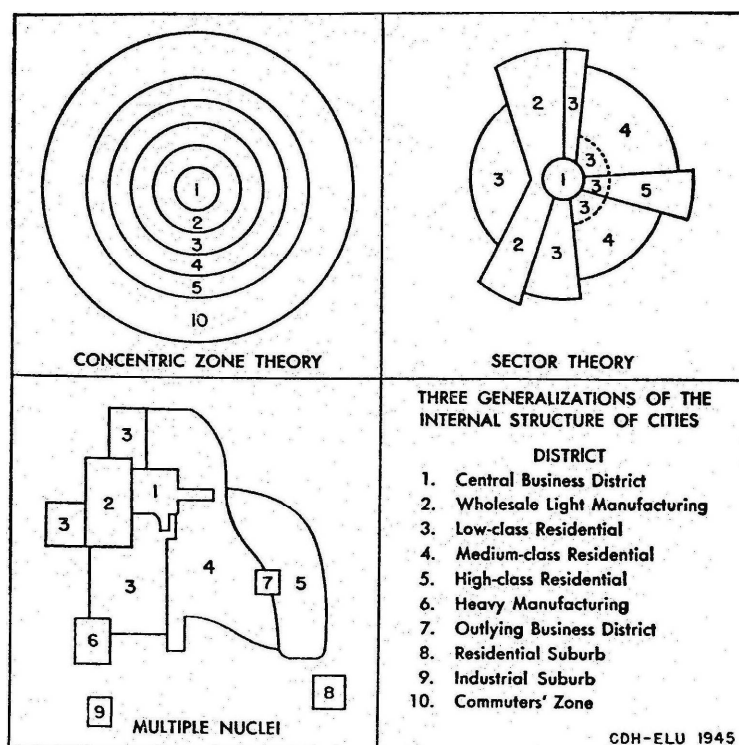


Figure 1 : les trois « généralisations » de l'organisation intra-urbaine selon Harris et Ullman (1945)

Dans son élaboration liminaire, cette modélisation de l'organisation intra-urbaine ne faisait pas l'objet d'une mise en scène appuyée. Elle avait une valeur principalement imageante, ou *illustrative* dans un sens fort. Elle n'en réalisait pas moins une codification et une homogénéisation des modes d'appréhension de l'organisation intra-urbaine des villes. À ce titre, entre la fin des années 1950 et le début des années 1970, le dispositif des trois « généralisations », devenues « modèles », a été abondamment repris, discuté, recombinaé, etc., par une grande quantité d'auteurs¹³. Il s'agissait notamment de préciser le contenu social (au sens large) de ces différenciations spatiales et d'envisager leur exclusivité ou leur complémentarité. Ces efforts sont indissociables du développement de l'analyse factorielle, rendue maniable par des moyens de calcul toujours plus puissants et nourrie par la floraison de statistiques induites par des politiques publiques urbaines

¹² De fait, c'est la structuration spatiale qui sert de point de commensurabilité entre les conceptions de Hoyt et celles de Burgess, même si les visées et l'argumentaire de leurs textes sont très différents. E. Burgess n'insiste guère sur une élaboration graphique qu'il utilise comme simple support illustratif. H. Hoyt emploie directement une organisation en secteurs pour cartographier la variation du coût foncier par quartier dans une trentaine de villes américaines (par ex. Hoyt, 1939 : 77).

¹³ Chauncy Harris en a fait lui-même l'analyse statistique dans un texte tardif, "Diffusion of urban models, A Case study" (2001), où il fait le bilan des citations de leur article de 1945 et des reproductions des trois « icones », travail fort instructif encore qu'assez fastidieux... Voir la republication dans Berry & Wheeler, 2005, chap. 3.

en plein essor. En l'espace de deux décennies se constitue ce que Brian Berry a désigné, avec ce sens de la formule qui le caractérise, comme « écologie urbaine factorielle », sous le double patronage de l'écologie *humaine* des sociologues de Chicago et de l'analyse spatiale. Parallèlement, une interprétation alternative du seul modèle auréolaire a été formulée par l'économiste spatial W. Alonso (1964) sur la base d'un autre modèle « classique », celui dit « de von Thünen » (cf. infra). La plupart des grandes sommes d'analyse spatiale (traités, manifestes du type *Models in Geography*, manuels, *readers*, etc.) et un nombre considérable d'articles en ont repris la figuration, même si les micro-variations que l'on constate parfois sont souvent significatives. Tout particulièrement, comme l'ont noté des commentateurs, les *readers* ont joué un rôle important dans la diffusion et la « vulgarisation » des trois modèles, à commencer par celui de H. Mayer et C. Kohn, *Readings in Urban Geography* (1959), où fut republié l'article de C. Harris et E. Ullman, initialement adressé à un autre public que les étudiants en géographie.

Dans ce processus, B. Berry a joué un rôle assez particulier : très actif sur le front de l'analyse de l'organisation intra-urbaine pendant au moins deux décennies, il a été le commentateur inlassable des travaux de Burgess et Hoyt et de sociologues (Eshref Shevky, Marianne Williams, Wendell Bell) ayant développé dans les années 1950 une *social area analysis* à base statistique. Avec l'aide d'un groupe de collaborateurs à géométrie variable, il a produit à échéances régulières des travaux sur le sujet qui promouvaient des formes d'analyse factorielle, appliquées à des études de cas (Chicago dans Berry et Horton, 1970, Calcutta dans Berry et Kasarda, 1977). De façon assez constante, ces textes insistent sur la spécialisation explicative des différents modèles : celui de Burgess est assigné à la spatialisé des cycles de vie en interprétant la distribution par âge et structure des ménages de la population urbaine, tandis que celui de Hoyt rend plutôt compte de la différenciation socio-économique. Enfin, les formes d'agrégation des minorités en aires communautaires plus ou moins ségréguées font droit à un troisième registre d'analyse, en clusters, que Brian Berry s'abstient avec une obstination significative de référer à Chauncy Harris et Edward Ullman, de la même manière qu'il passe sous silence, à la différence de ses contemporains, leur travail de 1945 et son dispositif graphique¹⁴. Par ailleurs, il y a de façon assez systématique dans les travaux pilotés par B. Berry une tentative pour associer les trois formes de structuration (ce qui est assez ostensible dans la fig. 2, tirée de l'étude sur Chicago contenue dans Berry & Horton, 1970).

Ces différents travaux d'écologie urbaine factorielle ont un déroulé assez typique : ils partent d'une évocation des élaborations de Burgess, Hoyt et Shevky et al., le plus souvent appuyée sur l'iconographie originale des auteurs mobilisés, sans non plus faire grand cas des images ; ils sont suivis d'un exposé technique plus ou moins rapide ; le gros du développement est consacré à des explorations factorielles, de style largement analytique, suivant les trois plans d'exploration retenus (cycles de vie, niveaux de revenus, minorités) avec production d'une pléthore de cartes thématiques ; enfin, une synthèse est produite, qui compile les matériaux statistiques et les ventile dans une carte de synthèse qui dérive et associe les trois modèles de départ¹⁵. Il y a là clairement un paradigme au sens restreint que lui donnait T. Kuhn (1969), c'est-à-dire une façon typique de décliner un problème ; façon qui a été déclinée dans un nombre important de travaux dirigés par B. Berry dans les années 1960-1970¹⁶. Dans ce paradigme, les trois modèles jouent un rôle

¹⁴ Ce silence s'explique assez aisément par l'hostilité de B. Berry à l'endroit d'E. Ullman, qu'il a explicitée dans son texte rétrospectif "Geography's Quantitative Revolution: Initial Conditions, 1954-1960. A Personal Memoir", chapitre 5 de Berry & Wheeler, 2005. Il y va aussi d'une différence d'interprétation, dans la mesure où dans la conception de B. Berry, il n'est pas question de multipolarité urbaine, ce que prétendait interpréter le troisième modèle de Harris & Ullman.

¹⁵ Le troisième est peu apparent dans ces schématisations, du fait de son échelle différente (les « clusters » minoritaires ont une emprise spatiale limitée ou se retraduisent en termes socio-économiques).

¹⁶ On ne dispose pas pour l'heure d'un inventaire systématique des PhD et autres travaux que B. Berry a dirigés dans cette perspective. Pour partie, c'est dans cette matrice disciplinaire que le géographe français Jean-Bernard Racine a réalisé sa thèse de doctorat, *Un type nord-américain d'expansion métropolitaine : la couronne urbaine du Grand-Montréal* (1973), dont il a dit tout ce qu'elle devait à la rencontre de B. Berry à la fin des années 1960.

essentiel de cadrage, ils figurent l'horizon théorique qui sert de matrice et de référence à la recherche. Ils sont présents en amont et à l'aboutissement de la recherche, comme un crible au travers duquel une certaine démarche trouve son sens (même si, à la différence d'un passage au crible, les traitements ne s'y réduisent pas et impliquent toutes sortes d'opérations et de résultats annexes). En l'absence d'une mathématisation directe, les formulations graphiques des modèles en sont la forme d'élection, bien qu'assez discrètement euphémisée. C'est à ce titre que je pense pouvoir dire que les trois modèles sous leur forme imagée constituent une forme de *généralisation symbolique* au sens de T. Kuhn, « expressions employées sans questions ou dissensions par les membres du groupe, et qui peuvent facilement revêtir une forme [en l'occurrence non pas logique mais géométrique]. Ce sont les éléments formels, ou facilement formalisables, de la matrice disciplinaire. »¹⁷

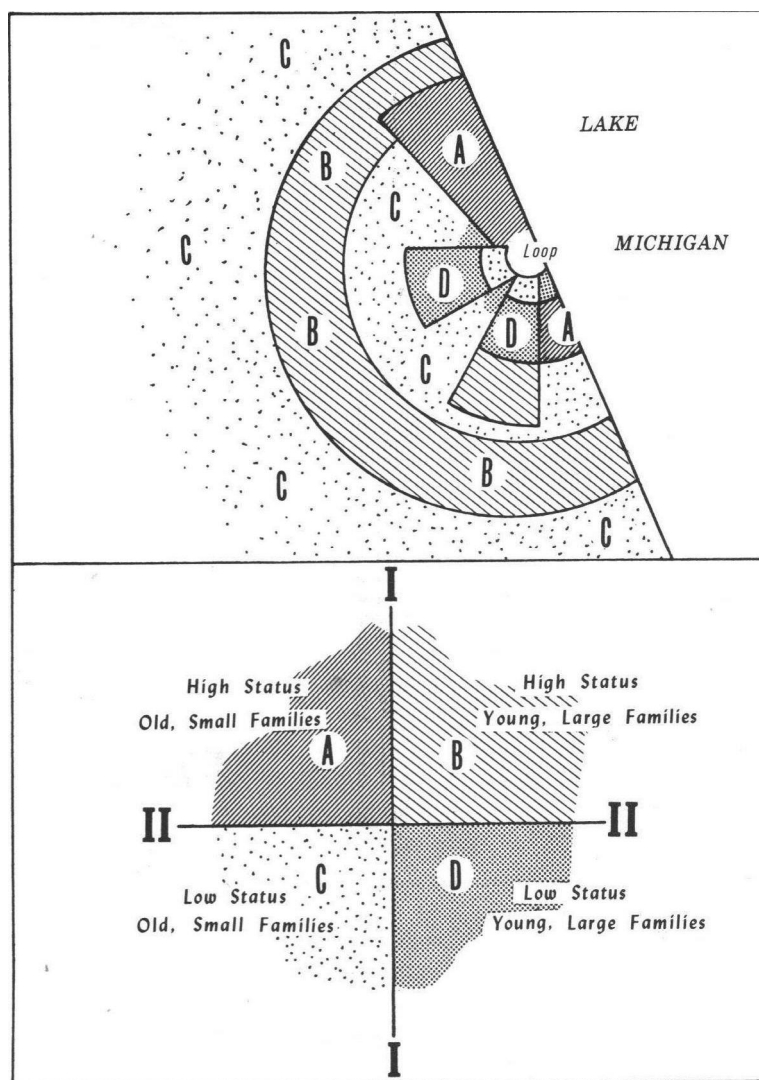


Fig. 2 "Social areas of the Chicago Metropolis" (Berry & Horton, 1970)

T. Kuhn insistait dans sa Postface de 1969 sur l'idée que les généralisations symboliques (comme $E=mc^2$) ne sont pas des formules figées ou univoques, mais « [...] un résumé ou un schéma de loi [qui] d'un problème pratique à un autre [...] se modifie... » (Kuhn, 1983 [1969] : 256), et que l'on peut en quelque sorte réécrire à l'infini sous différentes déclinaisons (on retrouve le sens premier de *paradigme*). Dans cette acception, on mesure je pense assez clairement en quoi le style de travaux sur la structuration de l'espace intra-urbain pilotés par Brian Berry a mobilisé les trois

¹⁷ Kuhn, 1983, p. 248-249.

types de modèles comme des généralisations symboliques ouvertes à des réinterprétations assez diverses, tant sur le sens et la portée des variables descriptives que dans les procédures ou les finalités. De ce point de vue, l'analyse factorielle a fourni un support extrêmement souple pour de telles variations, même si d'autres auteurs ont pu procéder différemment.

Au-delà de l'écologie urbaine factorielle, si le sens et la portée attribués aux trois schémas varie notablement d'un texte à l'autre, leur forme s'est avérée remarquablement pérenne, leur conférant progressivement un statut canonique : devenus en quelque sorte des symbolisations graphiques — liées, mais libres d'une signification rigide, labiles en quelque sorte —, propagés inlassablement, ces trois schémas ont acquis un statut que je serais tenté de qualifier d'iconique, avec ce que cela implique à la fois de contraintes (on n'en fait pas n'importe quoi, il y a une tradition et une vérité qui y demeurent attachées) et de latitude d'interprétation auctoriale. De ce point de vue, l'image a sans doute cette propriété éminente, singulièrement plastique, de pouvoir véhiculer à la fois un motif reconnaissable (ce par quoi elle symbolise) et une variété très grande d'exécutions possibles. En revanche, on ne saurait dire que tous les usages iconiques des trois modèles illustrent les propriétés suggérées par Kuhn à propos des généralisations symboliques, dans la mesure où leur intérêt opératoire est parfois occulté au profit de fonctions purement décorative ou canonique : dans une vaste part de la littérature géographique sur l'urbain ou l'espace produite depuis les années 1950, on les exhibe, éventuellement on les commente, mais surtout on les donne comme un savoir autorisé qui a vocation à être connu, voire mémorisé. En revanche, les circonstances de leur élaboration, de leur collation et de leur diffusion sont bien moins connues, sinon occultées, résultat caractéristique d'un fonctionnement de science normale dans lequel seuls les noms des auteurs rappellent éventuellement l'origine d'un acquis théorique (donné précisément sous forme de généralisation symbolique), tandis que les arrangements et les « raffinements » ultérieurs sont naturalisés et rendus invisibles.

Ces analyses autour des trois modèles de l'organisation intra-urbaine pourraient être encore développées et affinées¹⁸ pour détailler la diversité des usages et les circulations internationales. Cela impliquerait notamment d'évoquer leur introduction en France, à l'occasion d'un article de J.-B. Racine (1971) et de la traduction de *L'analyse spatiale en géographie humaine* de Peter Haggett (1973 [1965]) et la constance de l'intérêt qui leur a été porté, culminant dans un chapitre splendide¹⁹ de *L'Atlas des villes* (1995). Intitulé « modèles urbains » (Reymond, Vigouroux et al., 1995), il passe les grandes villes françaises au crible des trois modèles canoniques²⁰ en recourant à une analyse factorielle dont les conditions techniques ont profondément changé. Cette entreprise manifeste sans doute le moment où une démarche devient classique, au sens où sa méthodologie ne varie plus qu'à la marge, son actualisation relevant d'un discours sur un objet (qui lui ne cesse de varier) et d'éventuels raffinements technologiques.

À travers un exemple, j'ai essayé de montrer de quelle manière s'était opérée l'iconisation d'un triptyque de modèles ayant joué un rôle de généralisations symboliques pour un sous-champ de l'analyse spatiale. Je souhaiterais désormais élargir la focale et indiquer qu'il est possible de généraliser le propos. En effet, force est de constater que d'autres « modèles » ont connu un processus équivalent d'iconisation, avec des régimes de visibilité différents. On constatera à cette occasion que la revisite incessante d'une « tradition » plus ancienne, désignée telle et cristallisée dans la période glorieuse de la *locational analysis* (analyse spatiale ou géographie théorique et quantitative) anglo-américaine (c'est-à-dire *grosso modo* entre 1955 et 1975), a contribué à mettre en avant certains modèles, auréolés de leur ancienneté, peut-être au détriment d'autres. Chaque

¹⁸ Le paradigme présenté ici appellerait également un examen de la commandite qui a financé ce style de travaux, liée de près ou de loin aux politiques (publiques) urbaines, et aux effets éventuels de l'imagerie et des résultats sur l'*urban planning* ou les politiques de la ville. Il s'agirait en particulier d'examiner en quoi ce type d'investigation a pu servir (ou non) de cadre aux débats sur la mixité ou la ségrégation sociales.

¹⁹ À la fois par l'ampleur du travail et la beauté du résultat en couleurs.

²⁰ Les auteurs suivent B. Berry dans l'oubli de la référence à Harris et Ullman, ce qui peut éventuellement s'expliquer par la prééminence de l'entrepreneur américain.

exemple mis en avant sera l'occasion de développer une perspective analytique différente sur les usages de versions iconisées des modèles « canoniques » de l'analyse spatiale.

Dans les processus concomitants de constitution des champs de l'économie spatiale (ou régionale) et de la géographie modélisatrice dans les années 1950-1960, une attention forte a été accordée aux précédents disponibles : travaux d'économistes, de géographes, de sociologues, etc., souvent requalifiés tels, tant il est vrai que leur prime élaboration s'était faite le plus souvent dans un régime qui n'était pas encore celui des disciplines mais plutôt celui des spécialités (Blanckaert, 2006), aux contours plus flous. Symétriquement, ces revisites de l'après-guerre ont souvent manifesté un brouillage des frontières disciplinaires et des allers-retours de références entre des communautés de chercheurs qui étaient proches, se lisaient, se fréquentaient, etc. Dans tous les cas, outre leur éventuel intérêt heuristique, ces revisites traduisent un processus assez ordinaire de légitimation par des autorités anciennes qui procurent une profondeur historique à des collectifs de pensée qui ne veulent pas s'autoriser de leur seule nouveauté. Dans le cas de Walter Christaller (1893-1969), géographe allemand discuté depuis la fin des années 1930 par divers spécialistes de la ville et de la région (cf. Robic, 2001 ; Djament-Tran, 2014), il s'est agi essentiellement d'une intensification d'un processus de médiation contemporain de l'auteur (notamment par E. Ullman), devenu une autorité sur le tard. Dans d'autres cas, comme celui du propriétaire terrien Johann Heinrich von Thünen (1783-1850), on observe des cycles de « redécouverte » qui diffèrent selon les disciplines, les pays et les circonstances. Avec plus ou moins de succès, divers sous-champs ont essayé de se revendiquer de précurseurs : les ruralistes et l'économie spatiale avec Von Thünen, la géographie et l'économie industrielles avec Alfred Weber (1868-1958), les spécialistes de l'urbain et de la région avec W. Christaller et August Lösch (1906-1945) et dans une moindre mesure les spécialistes des relations entre villes et transports avec Johann Georg Kohl (1808-1878). Les auteurs cités partagent (avec quelques autres) la particularité d'avoir été érigés en pères fondateurs de la modélisation spatiale de processus économiques, revendiqués à ce titre par des groupes disciplinairement distincts, lors de l'émergence et de l'institutionnalisation de sous-champs disciplinaires en situation de compétition-collaboration.

Bien entendu, les revisites opérées durant le moment « spatialiste » américain n'ont pas valorisé les mêmes choses chez ces auteurs. L'hypothèse que je souhaite défendre est que, parmi les différentes virtualités qui s'offraient, les géographes se sont *entre autres* montrés particulièrement réceptifs à la production théorico-graphique de ces auteurs (hormis Weber), qui a suscité un processus d'iconisation analogue (hormis Kohl ?) à celui que j'ai décrit pour les modèles de l'intra-urbain. Il n'est pas question d'entrer dans le détail de façon équivalente à ce que j'ai fait précédemment — ce qui pourtant aurait du sens — mais d'indiquer sommairement les potentialités et les avatars des généralisations symboliques suscitées par les deux cas les plus *imposants*, ce qu'on appelle « modèle de Thünen » et, peut-être improprement, « modèle(s) de Christaller ».

Le cas le plus simple en apparence est celui du modèle de von Thünen (1827), sur lequel existe une littérature abondante (cf. notamment Henshall, 1967 ; Moindrot, 1981 et 1995 ; Huriot, 1994). On pourrait styliser une explication très rudimentaire de son principe en précisant que l'une des préoccupations principales du *junker* von Thünen était tout à la fois d'optimiser et d'expliquer la distribution des activités agricoles autour d'un centre urbain important. Son modèle « de l'État isolé » (fig. 3), mathématique pour l'essentiel de sa formulation, repose sur l'idée que le revenu tiré de la vente d'une spéculation agricole décroît à mesure que l'on s'éloigne du lieu de commercialisation, avec une « pente » variable selon la périssabilité et la valeur initiale du bien. Si l'on considère un ensemble de produits agricoles, le différentiel des pentes, projeté dans un espace homogène, aboutit à une organisation hypothétique de l'agriculture en auréoles concentriques autour d'un centre (« figure 1 » dans le schéma), ou en bandes parallèles le long d'un axe de communication (« figure 2 » dans le schéma).

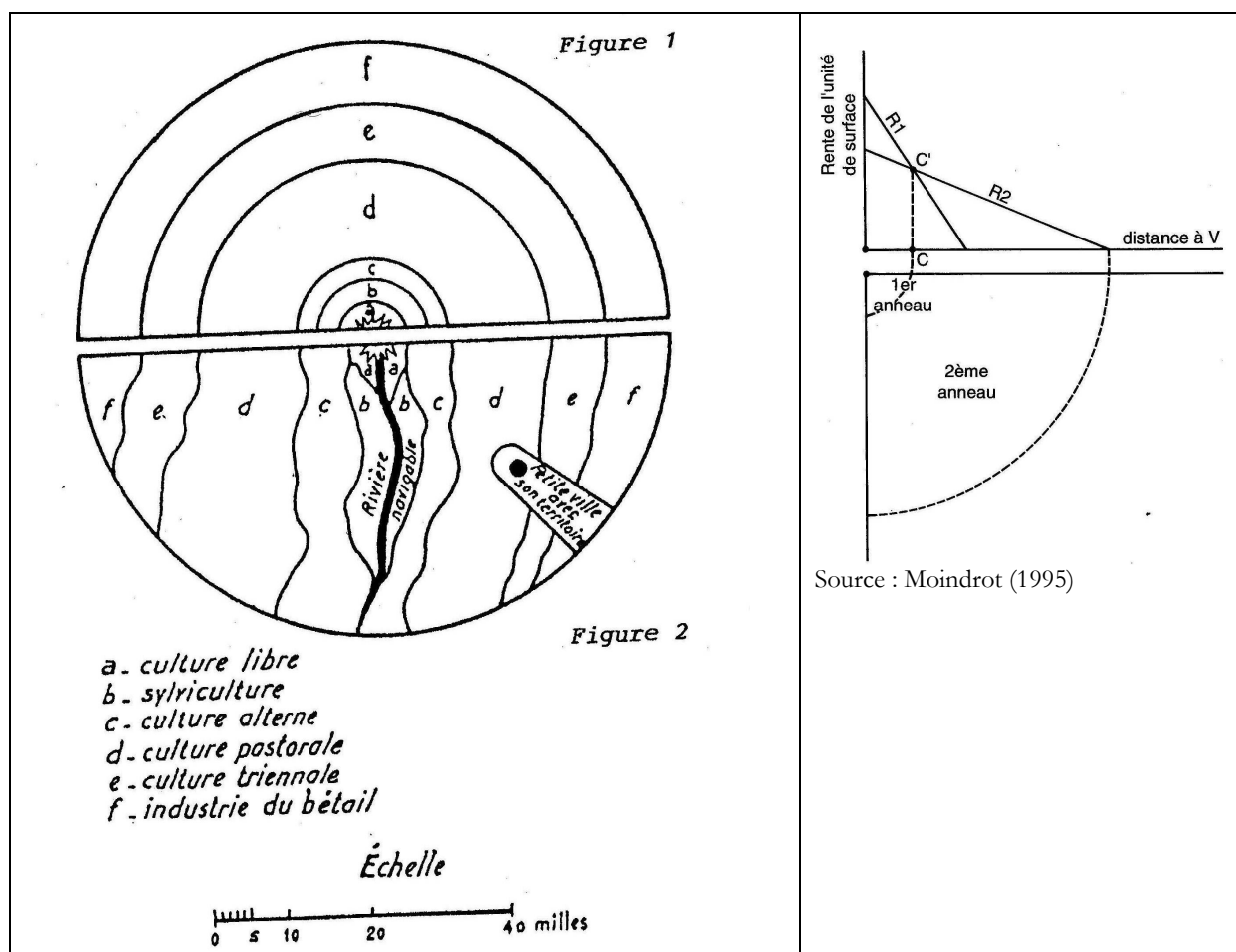


Fig. 3 : le modèle de von Thünen dans son dessin original (ed. Huriot, 1994) et son principe économique

Alors que l'économie régionale a plutôt mis l'accent sur les raisonnements mathématiques et économiques que lui inspiraient les travaux de von Thünen, les géographes ont davantage discuté la portée empirique du modèle (où ? à quelle échelle ?) et son éventuel potentiel explicatif dans la diachronie²¹ (fig. 4). Il en a résulté une certaine variété de figurations se réappropriant la version graphique du modèle, même si la marge d'inventivité en la matière est limitée par le caractère relativement simple et strictement déterminé de l'élaboration originale. Ces restrictions à la déclinaison, en tout cas d'un point de vue graphique, sont aussi inhérentes aux hypothèses initiales très restrictives du modèle.

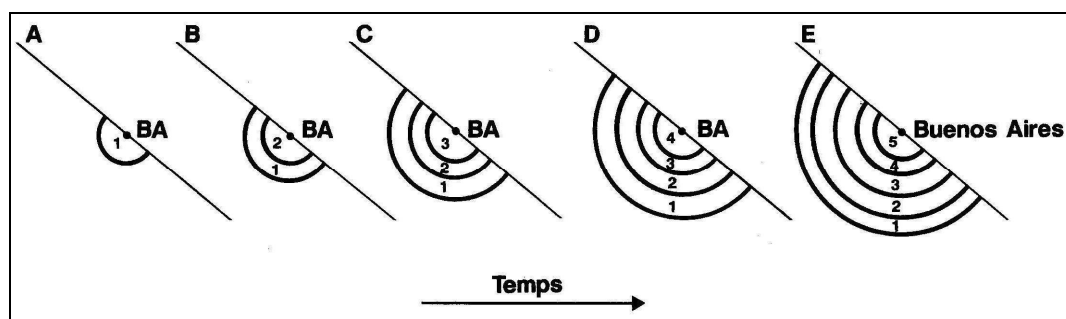


Fig. 4 : modèle de von Thünen conçu en diachronie dans le cas de la Pampa (Moindrot, 1995)

²¹ C'est une plasticité générique des modèles auréolaires (valable aussi pour le modèle de Burgess) que d'autoriser les interprétations diachroniques, là où d'autres ont un caractère plus statique qui peut s'avérer limitatif.

Par un intéressant transfert de perspectives, les géographes acculturés à l'écologie (urbaine) factorielle ont pu également proposer des procédures de traitement qui utilisaient la structure auréolaire « à la Thünen » pour une interprétation abductive de l'organisation agricole d'États « isolés » sans en passer par la projection de la théorie de la rente décroissante issue de l'économie régionale. La fig. 5 en propose un exemple, qui est un essai de Michel Vigouroux (1937-1998) pour interpréter la spécialisation agricole des comtés irlandais en fonction de leur éloignement par rapport au pôle dublinois. J'ai fait figurer en regard sa cartographie thématique standard de l'analyse factorielle, appliquée à la trame administrative irlandaise, et sa réinterprétation au crible d'une structure auréolaire « à la Thünen », introduisant en sus des « déformations » liées au différentiel climatique Nord-Sud et à des débouchés portuaires secondaires. La particularité de la procédure adoptée est qu'elle permet d'interpréter directement une organisation spatiale sans en passer par des vérifications économiques qu'un usage orthodoxe du modèle prescrirait. En cela, cette tentative indique bien dans quelle mesure le couple analyse multivariée / modèle graphique produit un style épistémologique spécifique qui sélectionne dans la référence théorique des propriétés distinctives et les recompose avec ses procédures propres.

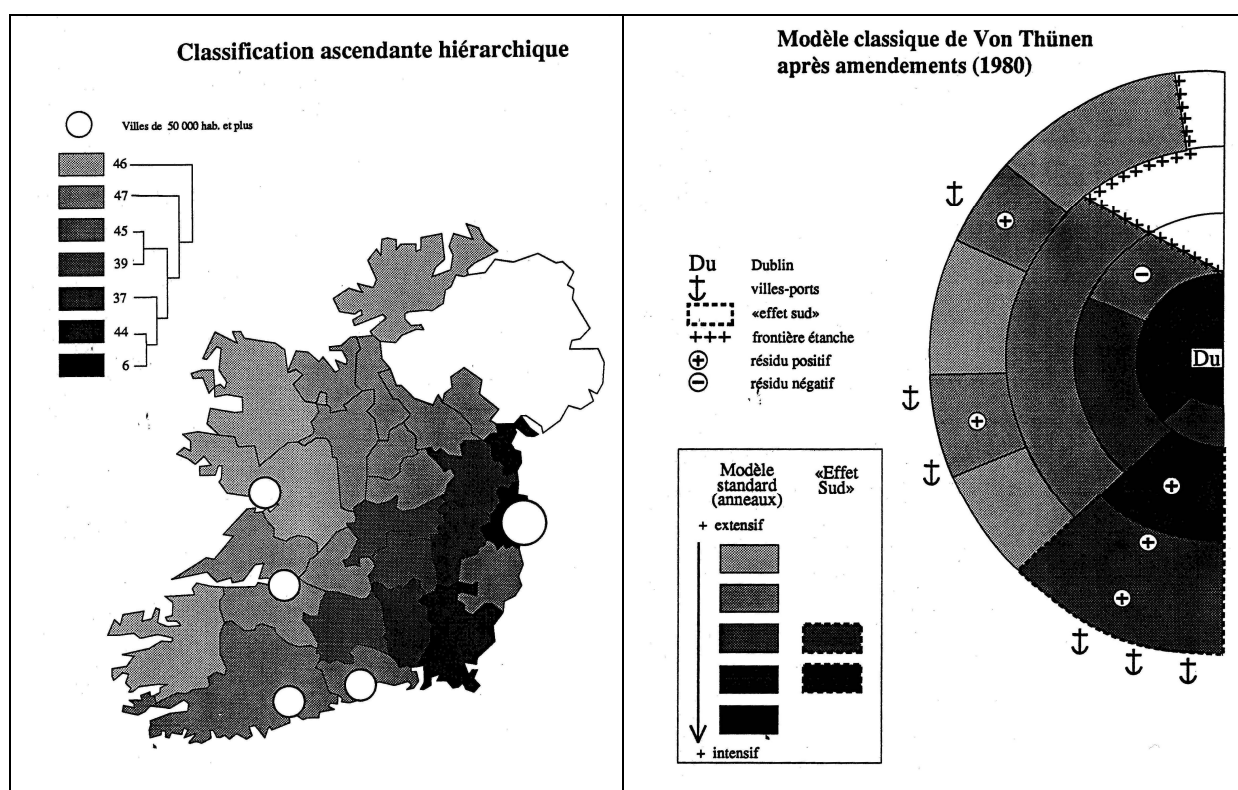


Fig. 5 : interprétation de l'organisation de l'agriculture irlandaise avec un modèle de Thünen (Vigouroux, 1992)

Avec cet exemple de dérivation qui utilise un modèle iconique pour interpréter une distribution spatiale obtenue après traitement statistique, il me semble que l'on peut mieux mesurer la plasticité et l'étendue des gammes spatiales que le paradigme inventé par l'écologie urbaine à la Berry a permis de décliner de manière quasiment illimitée au-delà de sa niche méthodologique initiale : sur la base de « patrons » (traduction ici pertinente de *pattern*) à valeur canonique — modèles auréolaires, modèles centre-périphérie, modèles sectoriels, etc. — il apparaissait possible d'interpréter la cartographie de distributions complexes résultant d'analyses multivariées et de la ramener à un éventuel ordre sous-jacent, informé par des modèles thématiques ou purement géométriques. Jusqu'à preuve du contraire, cette généralisation est plutôt une particularité de l'analyse spatiale française, nourrie des apports d'un style spécifique de statistique multivariée, hérité des travaux de l'équipe de Jean-Paul Benzécri, auquel les géographes hexagonaux « convertis » à la « quantitative » se sont familiarisés dès le début des années 1970. Cela n'a pas été sans poser des problèmes nombreux, en particulier concernant le « sens » à attribuer aux

distributions ainsi modélisées, compte tenu de l'absence d'interprétation sociale ou économique préalable. Les praticiens d'une telle démarche y étaient particulièrement sensibles, qui ont manifesté leur ambivalence à l'égard de tels résultats (tel M. Vigouroux, dans l'article utilisé) ou ont entrepris de les contrôler par une interprétation socio-économique (tel F. Auriac mobilisant une forme de marxisme hétérodoxe pour comprendre la trajectoire du vignoble languedocien, cf. Orain, 2001 et 2009).

Comme il existe des textes de référence sur W. Christaller et sa réception (cf. Robic, 2001), je serai beaucoup plus bref à propos de l'iconisation des trois modèles théoriques qu'il a produits à l'appui de sa théorie des lieux centraux (fig. 6).

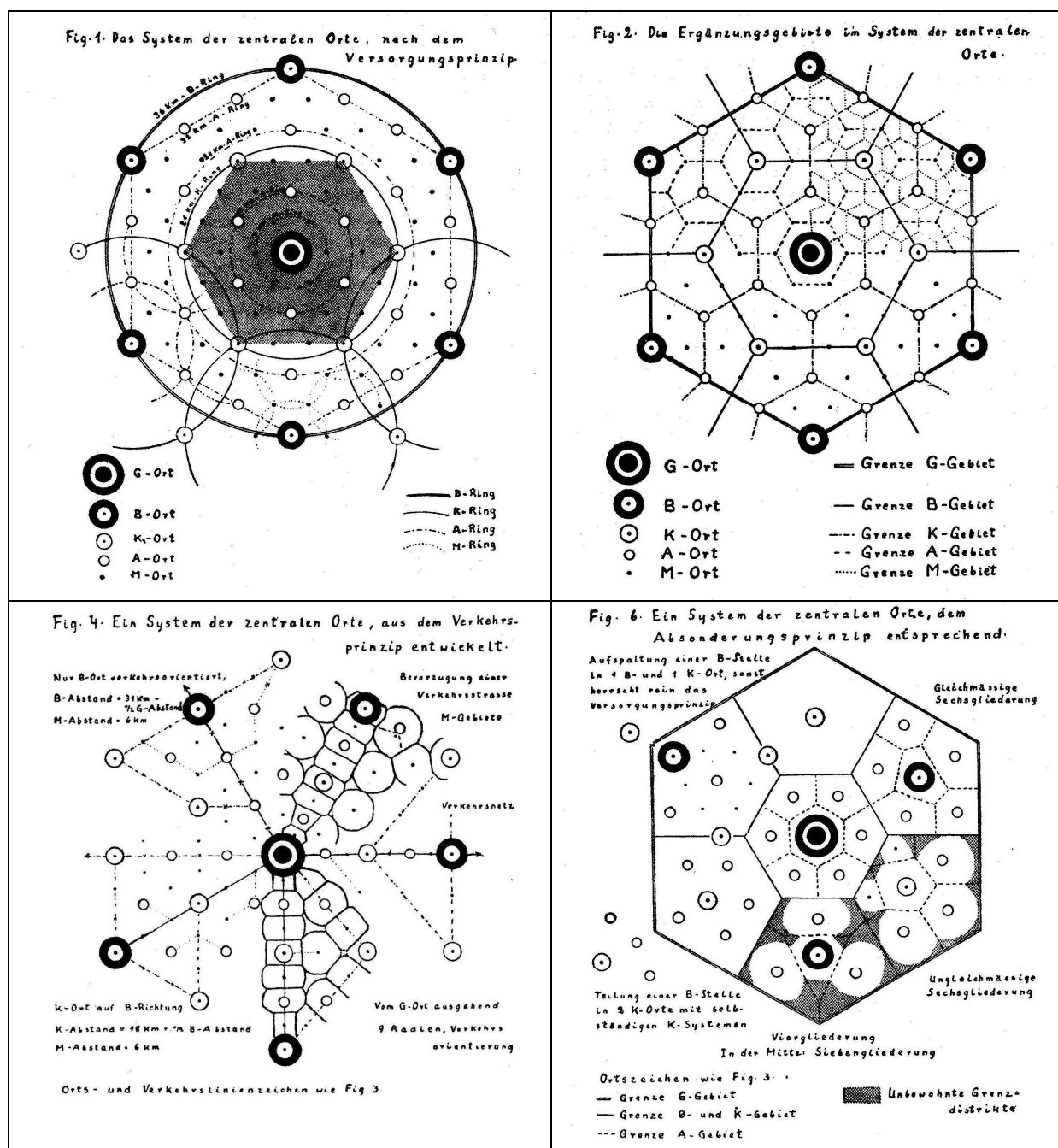


Fig. 6 : les 3 « principes » pouvant guider l'agencement des villes sur un territoire chez W. Christaller (1933)

La théorie de Christaller est une tentative pour expliquer la hiérarchisation et la distribution des villes dans un territoire, en s'appuyant sur un raisonnement économique dont la base est l'accès

aux biens et services pour des consommateurs qui sont prêts à consentir un surcoût lié au transport proportionnel à la valeur du bien. La hiérarchie urbaine est conçue comme directement liée au degré de rareté et de spécialisation des biens et services (et à leur valeur), avec l'idée qu'il y a des seuils démographiques minimaux pour l'émergence d'une offre de service, qui n'est pas la même pour une baguette de pain, un cabinet d'avocat ou un service de cancérologie pédiatrique (mes exemples ne sont pas christallériens). Christaller a, entre autres, essayé de concevoir les répercussions de cette théorie en termes de couverture territoriale par les villes, en considérant un espace où la population rurale et les activités non marchandes sont réparties de manière homogène. Les dessins qu'il a produits correspondent à trois configurations théoriques différentes, la plus générique étant le principe « de marché » (*Versorgungsprinzip*, « fig. 1 », ramené à une distribution optimale dans la « fig. 2 »), tandis que le « principe de transport » (*Verkehrsprinzip*) permet d'optimiser les transports entre les villes (« fig. 4 ») ; enfin, le « principe d'administration » (*Absonderungsprinzip*) fait droit à des configurations dans lesquelles l'accès au service est exclusif (on ne peut pas les acquérir dans n'importe quelle ville). Ces trois « principes » ont été testés *sur des cartes* par Christaller lui-même pour le cas de l'Allemagne méridionale (cf. Robic, 2001), puis par un nombre considérable de géographes « spatialistes » dans les années 1950-1970.

Les modèles christallériens se distinguent de ceux évoqués précédemment par la relative sophistication de leur dessin et par le rôle de l'image dans le processus démonstratif ; leur reproduction à l'identique est dès lors moins aisée. Et de fait, les reprises de Christaller, en particulier dans les années 1940 à 1960, manifestent une très grande diversité de réappropriation graphique, plus ou moins littérale et de sophistication variable. Une fois publiée la traduction anglaise de l'économiste Carlisle Baskin (1917-2008), élève de Walter Isard, le riche appareil iconographique d'origine a été un peu mieux connu. Au demeurant, les reproductions ont pris une place grandissante, dans une perspective partiellement muséale ou historique. Néanmoins, rares sont les géographes qui se réfèrent directement aux schémas et cartographies d'origine. Leur connaissance passe par ce filtre que constituent les variations et simplifications ultérieures. En revanche, il importe de souligner combien les modèles sous forme graphique ont pris le pas sur l'élaboration discursive de la théorie des lieux centraux ou ses procédures de test. Loin de l'intention initiale de Christaller ou de ses commentateurs des décennies d'émergence de la *locational analysis*, c'est une version iconisée, épurée, qui demeure associée à son nom, parfois rabattue sur le seul motif de l'hexagone, éventuellement pour traduire une incompréhension ou un rejet du « totalitarisme » que certains lui prêtent un peu rapidement. En ce sens, les usages graphiques ont largement éclipsé l'esprit et la lettre d'une élaboration théorique devenue partiellement obscure, tandis que les examens de ses présupposés socio-économiques ont souligné son caractère partiellement caduc : une distribution christallérienne décrit la distribution idéale des villes d'une société anciennement urbanisée dont la base est l'économie agricole antérieure aux révolutions industrielles et à la mondialisation (Pumain, 1997).

Pour autant, et c'est pour cela qu'il me semblait absolument nécessaire de les évoquer, les modèles graphiques « christallériens » sont une sorte de parangon parmi les généralisations symboliques de ce type, ceux que l'on donne presque toujours en exemple. Ils occupent une position particulière, à la fois centrale et un peu vieillie, dans le canon de l'analyse spatiale, tel qu'il s'est cristallisé entre les années 1950 et 1970. Toutes proportions gardées, ils ont un statut équivalent aux lois de Newton en physique : dépassé mais exemplaire, précisément.

Par contraste avec les modèles évoqués jusqu'à présent, qui ont pour particularité d'avoir été très fortement labellisés, je voudrais clore cet examen des processus d'iconisation en m'interrogeant sur la pérennité d'élaborations qui ont été le fait de géographes actifs dans le mouvement de la *new geography*. À la différence de ceux jusque ici évoqués, ils ne disposaient pas de précédents historiques et ne pouvaient se prévaloir par conséquent d'une prestigieuse antériorité. Cela ne veut pas dire qu'ils n'ont pas été abondamment repris ou commentés, mais que le processus d'iconisation est moins flagrant. Je prendrai pour ce faire deux exemples de portée dissemblable.

Le premier est indissociable du processus de discussion de la théorie des lieux centraux : dès lors qu'ils ont voulu travailler sur des territoires marqués par un processus de développement massif et récent (avec une urbanisation rapide) ou par une exploitation des ressources de type (post)colonial, les géographes du monde anglophone ont ressenti le besoin d'envisager des dynamiques et des configurations qui ne pouvaient pas être interprétées de façon christallérienne. Tout particulièrement, ceux qui ont travaillé sur le développement des villes et des systèmes de transport des pays dits « neufs » ou « sous-développés » ont été amenés à produire, entre autres choses, des modèles interprétatifs. Ils avaient pour caractéristique de se baser sur des observations empiriques plutôt que sur des théories très sophistiquées et d'avoir pour origine la production d'indices (concernant notamment la configuration des réseaux de transport). Autour d'Edward Taaffe (1931-2001) et de Richard Morrill (né en 1939) a été mis en avant une figuration du co-développement des villes et des infrastructures de transport qui constitue une modélisation dynamique d'un processus d'urbanisation et d'équipement. Elle fait l'hypothèse que dans ce genre de situations la position de carrefour dans un réseau de transport, à la fois tourné vers l'extérieur (ports) et vers l'intérieur (nœuds routiers et ferroviaires) constitue, avec l'ancienneté des fonctions afférentes, le principal facteur explicatif de la hiérarchie urbaine. J'ai reproduit ci-dessous (fig. 7) l'une des déclinaisons de ce modèle, qui a pour caractéristique frappante d'être exclusivement iconique dans sa réalisation, à la différence d'autres, pour lesquels la graphique n'était qu'un produit plus ou moins annexe. Le tireté figurant en bas des figures symbolise une façade littorale sur laquelle s'établissent dans une première phase des établissements de type « comptoir », à partir desquels seront développés des axes de pénétration (phase B), avant la complexification progressive du réseau et le développement différentiel des villes (phases C et D). Ce modèle a aussi pour caractéristique de mettre entre parenthèses la question du territoire englobant (de ses limites notamment) et de ses relations éventuelles avec d'autres territoires qui le bordent. Pour autant, sa portée est loin de se limiter à une question de développement d'un réseau, contrairement à ce que son titre indique. Ce modèle pouvait servir d'alternative à ceux de Christaller pour interpréter la hiérarchisation et la distribution des villes dans les régions colonisées par les Européens, devenus des territoires nationaux après avoir acquis leur indépendance. L'a-t-il été ?

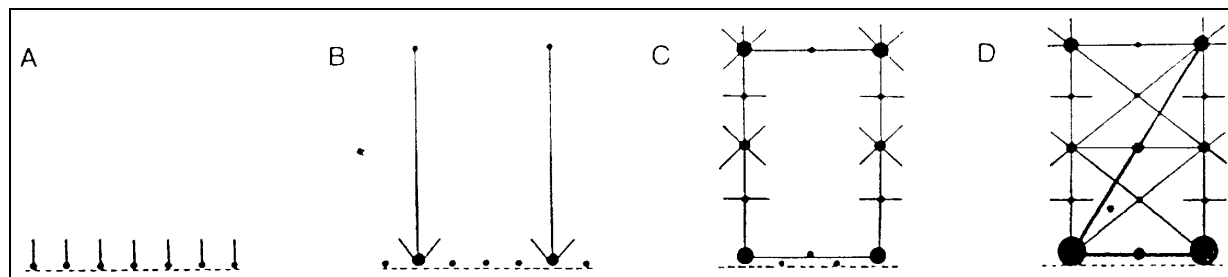


Fig. 7 : « Étapes du développement d'un réseau » (Taaffe, Morrill & Gould, 1963)

La question de la diffusion de ce que l'on pourrait appeler un « modèle de Taaffe, Morrill et Gould » n'a, à ma connaissance, guère été explorée, et j'en suis pour le moment réduit à des hypothèses conjecturales. On en trouve de nombreuses reproductions dans les manuels, *readers*, et autres sommes qu'a produit l'analyse spatiale dans les années 1960 à 1990, ici aussi avec une certaine fluctuation dans les modes de reproduction. Néanmoins, le modèle n'a pas toujours de labélisation précise ou de nom d'auteur ostensible. Sans doute peut-on y lire l'absence chez ces auteurs d'une stratégie entrepreneuriale équivalente à celle déployée par un Brian Berry²², ou à l'absence d'un médiateur qui, à l'image d'un E. Ullman, d'un W. Bunge ou d'un W. Isard, se serait

²² Le seul de ces géographes à avoir eu un rayonnement équivalent à celui de Brian Berry est Peter Gould (1932-2000), mais son activité s'est déployée dans une grande diversité de domaines et sa contribution à l'élaboration du modèle évoqué reste anecdotique au regard de sa trajectoire professionnelle.

emparé du modèle et en aurait vigoureusement promu l'usage au travers de réappropriations ingénieuses. D'un point de vue positionnel, les auteurs évoqués étaient des figures certes reconnues, mais parmi d'autres, dans la génération des *space cadets* qu'a produite la géographie américaine des années 1950-1960. Peut-être faut-il invoquer aussi un contexte d'élaboration qui a potentiellement obéré le potentiel de réappropriation du modèle : mis en avant à propos de pays sous-développés, à propos desquels les tenants de l'analyse spatiale ont rapidement été accusés de tenir des discours naïfs et surplombants, il est vraisemblable qu'il a pâti du discrédit dans lequel est rapidement tombée l'analyse spatiale en situation « tropicale », « de sous-développement » ou « postcoloniale », alors qu'il permet d'interpréter (en gros) la distribution urbaine de la plupart des pays colonisés par les Occidentaux (moyennant des ajustements). Tout ceci interroge le processus de socialisation du modèle, indépendamment de son pouvoir explicatif.

La situation est assez différente pour un autre modèle dynamique, assez voisin dans son inspiration, même si sa portée épistémologique et théorique est différente. J'ai déjà évoqué P. Haggett précédemment, pour insister sur son rôle, aux côtés de R. Chorley, dans la promotion de l'idée de modèle au mitan des années 1960. Ce géographe britannique a publié en 1965 un livre extrêmement célèbre en géographie, *Locational Analysis in Human Geography*, qui n'est pas seulement une somme tentant d'organiser un champ en pleine croissance et un bréviaire embrassant l'ensemble des techniques alors disponibles. C'est aussi, plus discrètement, une tentative pour unifier et codifier une théorie de l'espace géographique et assigner une sémantique à l'ensemble des procédures géométriques à l'œuvre en analyse spatiale. Dénué d'introduction, l'ouvrage s'ouvre par un premier chapitre intitulé "*Assumptions*" dans lequel l'auteur prend des positions très fortes sur la visée de la géographie, sa rénovation épistémologique (dans un style *grosso modo* nomologique), son adossement à la théorie du système général (TSG) etc. Dans la troisième partie du chapitre, "*On systems and models*", il propose de considérer ce qu'il qualifie de "*nodal region*"²³ comme un type d'objet en géographie humaine qui relève de la TSG de manière éminente. Il est amené à détailler de quoi une "*nodal region*" est faite, non pas en termes directs de composition mais d'étapes dans une « construction » (il écrit : "*the build-up of such a system*"). Ce qui fait suite est en apparence la description des chapitres successifs composant la première partie de son livre ("*Models of locational structure*"), donnée comme une succession d'« étapes » dans l'analyse d'un système régional²⁴, le tout agrémenté d'un schéma (fig. 8) : au démarrage est l'étude des mouvements (A) qui canalisent en réseau (B) ; celui-ci dispose de nœuds (C) dont la position relative est productrice d'une hiérarchie (D), laquelle polarise l'ensemble de la surface du système régional.

P. Haggett expose cette élaboration de façon nonchalante et peu diserte. Ceci a pour effet d'estomper la portée théorique plus large que l'on peut lire dans ce bref passage. Car ce qui est développé ici peut être lu autrement que comme la simple annonce d'une logique d'exposition. En effet, à un autre niveau, que le schéma impatronise bien plus nettement que le texte, ce qui est proposé peut être compris comme une théorie de la formation d'un espace géographique par « *la grande dynamique humaine* », comme aurait pu dire J. Gottmann vingt ans auparavant (1947). Relu dans cette perspective, le schéma apparaît alors comme un modèle théorique nourri par une représentation « spontanéiste », sinon libérale, de l'organisation spatiale. Au passage, il reprend et développe une sémantique que d'autres auteurs anglo-américains avant lui (Philbrick, 1957 ; Nystuen & Dacey, 1961) avaient contribué à échafauder : elle consiste à développer un codage géométrique où les semis (de peuplement) sont traités comme des points, les réseaux comme des lignes et l'utilisation du sol comme des surfaces, justiciables de géométries et de traitements spécifiques ; à ces dimensions structurelles s'associent des dimensions processuelles, ostensibles à la fois dans l'idée d'étapes et dans les catégories de « mouvement » et de « hiérarchie ». En d'autres termes, si l'on ne saurait dire que ce schéma en apparence anodin donne le fin mot de

²³ traduit par « région polarisée » dans la version française.

²⁴ Chaque étape fait l'objet d'un chapitre.

l'analyse spatiale, il en propose néanmoins une théorie fortement intégrée et qui a l'avantage d'associer structures et processus. Son caractère invérifiable en pratique et pour tout dire un peu généalogique explique sans doute pour partie l'*understatement* qui caractérise sa présentation par un auteur soucieux de rigueur. Pourtant, prise au sérieux, elle constitue une forme d'interprétation générale de l'organisation de l'espace géographique. Peut-être faudrait-il y voir davantage quelque chose comme un « modèle de modèles », dessinant une sémantique générale de l'espace géographique (dans une certaine perspective idéologique) en même temps qu'un résumé économique formulé dans une langue prisée de la géographie (la graphique).

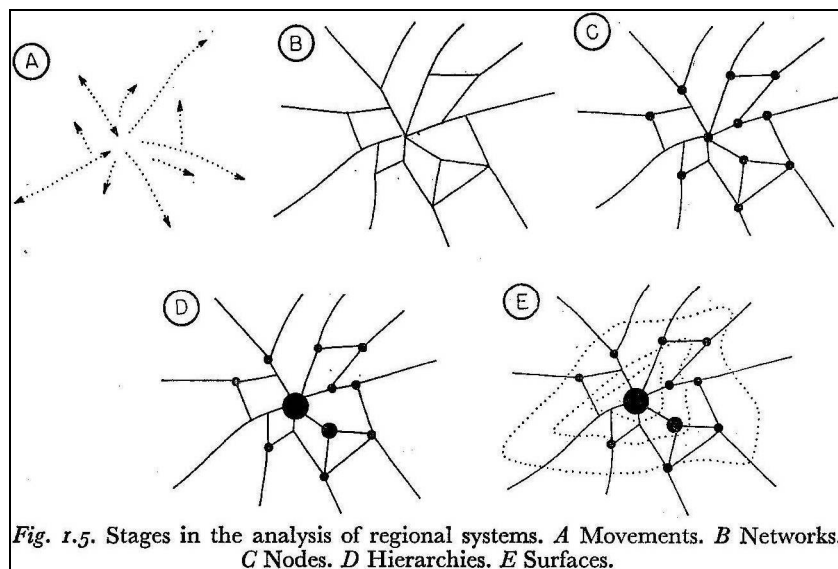


Fig. 8 : Forme initiale du schéma de P. Haggett (1965)

En l'état de mes recherches, je n'ai pas eu l'opportunité jusqu'à présent d'évaluer l'incidence qu'avait eue cette schématisation, ni jusqu'à quel point elle avait été reprise et commentée. Le livre de P. Haggett a reçu un écho considérable : il a fait l'objet de quatre rééditions en anglais (dont une significative en 1977) et a été traduit en plusieurs langues²⁵. Dès 1969, David Harvey notait dans son également fameux *Explanation in Geography* : "Those geographers who focus attention upon spatial organization invariably invoke systems analysis as Haggett's (1965) account of locational analysis in human geography demonstrates." (Harvey, 1969, 469.) C'est en fait dans l'historiographie révisionniste et légèrement hostile qu'on en trouve les mentions les plus explicites, en particulier dans le *Geography and Geographers* de Ron Johnston (1979, spéc. 95-96), qui s'attarde assez longuement sur la version du schéma figurant dans l'édition de 1977. Après avoir noté sa visée méthodologique, il se lance dans une description qui relit le schéma comme la relation d'un processus de spatialisation des sociétés basé sur le mouvement et l'interaction, ce qui est somme toute une façon d'acquiescer sa portée interprétative sous-jacente. Il note par ailleurs l'intérêt qu'il a suscité chez les archéologues (avec un déphasage caractéristique des réappropriations transdisciplinaires). Pour autant, on ne saurait dire il me semble que ce méta-modèle a été labellisé et érigé à l'issue d'un processus analogue à ce que j'ai décrit à propos de mes exemples précédents. C'est sans doute à un niveau plus profond qu'il faudrait évaluer la portée de cette proposition, dans sa tentative pour suggérer tout à la fois une syntaxe et une sémantique des arrangements spatiaux codifiés par l'analyse spatiale, et dans sa façon de combiner une analyse structurale (via le formalisme points/lignes/surfaces) et une analyse processuelle (faite d'interactions, de mouvements, de hiérarchies, mais aussi de diffusion). En cela, on peut dire que le travail de P. Haggett a eu une influence déterminante, en particulier sur la géographie française.

²⁵ C'est l'un des très rares livres de géographie en anglais à avoir été traduit en français, et ce dès 1973.

Arrivé au terme de cette exploration des voies par lesquelles un certain nombre de modèles spatiaux ont été iconisés (ou non) dans la géographie dite « spatialiste », j'aimerais revenir sur quelques unes des propriétés qui m'apparaissent importantes en ce qui concerne plus spécifiquement le style anglo-américain d'analyse spatiale des années 1950-1970, si tant est qu'il y ait bien quelque chose de ce genre. Il me semble que l'usage de la graphique pour figurer une abstraction y est demeuré relativement accessoire et contingent, malgré sa popularité et son expansion continue. Dans une large mesure, les quelques modèles graphiques évoqués dans les pages qui précèdent sont demeurés à l'état de pièces (illustratives le plus souvent) dans un dispositif plus large, dont la finalité n'était pas de produire des modèles graphiques. En tant que généralisations symboliques dotées d'une grande plasticité et capables d'endosser un statut iconique, on leur a fait jouer un rôle double de fixation référentielle et de véhicule démonstratif (comme cribles), sans parler de leur efficacité pédagogique et disciplinaire. Pour autant, cette catégorie de modèles n'est que rarement fétichisée (sauf dans les *textbooks* et les *readers*) et son inscription dans le discours spatialiste est à bas bruit, à travers une forme d'énonciation qui rappelle l'usage des figures et schémas dans les sciences naturelles, instruments utiles à la démonstration scientifique, mais qu'on commente peu.

Il en va assez différemment pour une fraction du mouvement spatialiste français, et c'est ce que je voudrais évoquer dans ma dernière partie, autour de la figure de Roger Brunet, éminemment singulière.

L'idée de « modèle graphique » et sa systématisation chez Roger Brunet

Les géographes français ont élaboré diverses formes d'analyse spatiale, qui sont encore trop souvent amalgamées en un tout que l'on désigne sous ses diverses étiquettes, lesquelles ont l'inconvénient de ne jamais satisfaire l'ensemble des praticiens : « nouvelle géographie », « géographie théorique et quantitative », « analyse spatiale », « géographie modélisatrice » sont parmi les plus communes, même si elles ne se recoupent pas complètement et produisent toujours un reste ou un reliquat. Ainsi que le montre Sylvain Cuyala dans sa thèse (2014), c'est sans doute comme mouvement scientifique à la dynamique sociale affirmée que l'on peut le mieux comprendre la trajectoire convergente d'un ensemble d'individus, de collectifs, d'entreprises éditoriales et de travaux — mouvement identifié autant sinon davantage par sa force de proposition, ses capacités d'auto-organisation et ses solidarités implicites que par un style épistémologique supposé. Dès que l'on fait varier la focale et que l'on se rend attentif aux pratiques, tant dans la synchronie que dans la diachronie, la diversité des styles devient frappante. Elle n'annule pas complètement le sentiment que l'on a affaire à un courant épistémologiquement affirmé, notamment au regard de son rôle dans la déstabilisation de la géographie classique à la française (cf. Orain, 2006, 2009 ; Pumain & Robic, 2002 ; Robic, 2006) ou de sa position constamment minoritaire (d'un point de vue démographique au moins) et de l'hostilité qu'elle a régulièrement suscitée. Pour autant, son unité *et* sa diversité sont deux modalités complémentaires pour qui veut explorer de manière approfondie l'histoire de ce mouvement ou ce qu'il a produit. De ce point de vue, et à rebours d'une certaine vulgate très répandue en géographie²⁶ — qui présente Roger Brunet comme une sorte de « pape » de la « nouvelle géographie » à la française, dont les propositions auraient fait consensus dans la mouvance quantitativiste — je voudrais bien au contraire insister sur ce qui m'apparaît comme la particularité profonde et le caractère hybride de sa proposition consistant à mettre en avant des « modèles graphiques » et, plus largement, ce qu'il a présenté lui-même comme un « déchiffrement du monde » (Brunet, 1990) à valeur universelle, basé sur une grammaire spatiale à même de décrypter le langage de l'espace géographique et ouvrant au dévoilement de son sens.

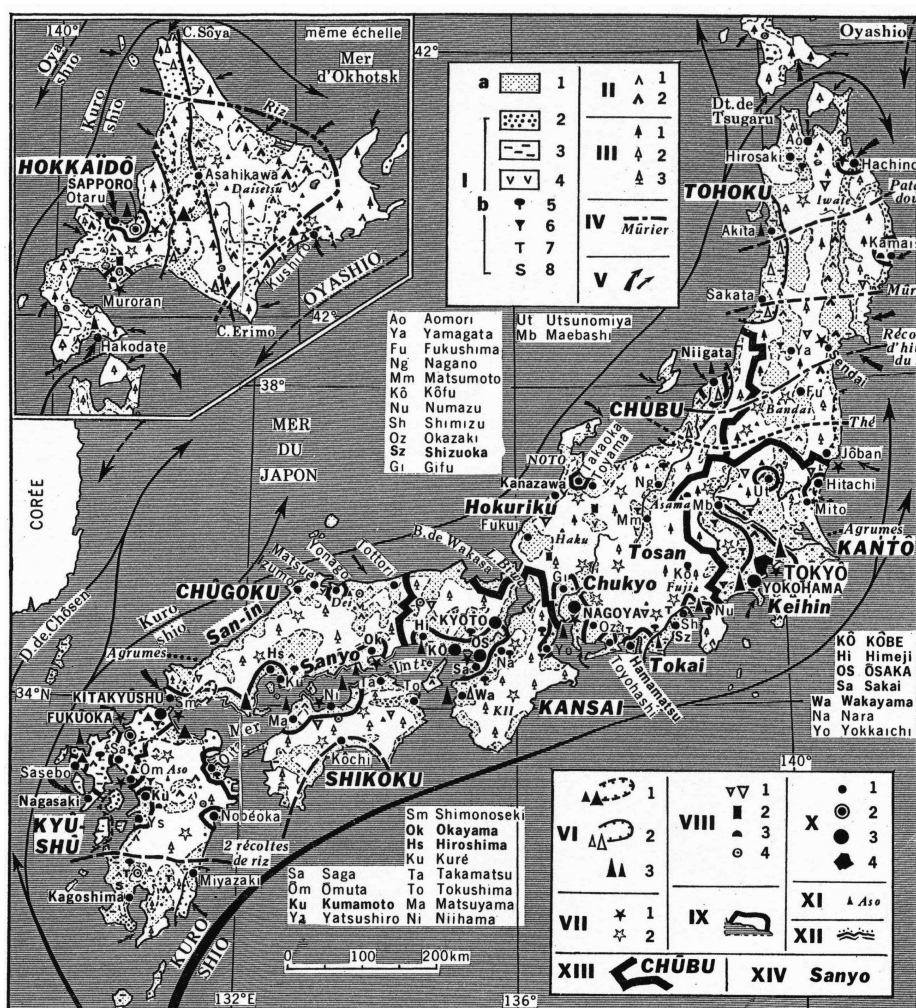
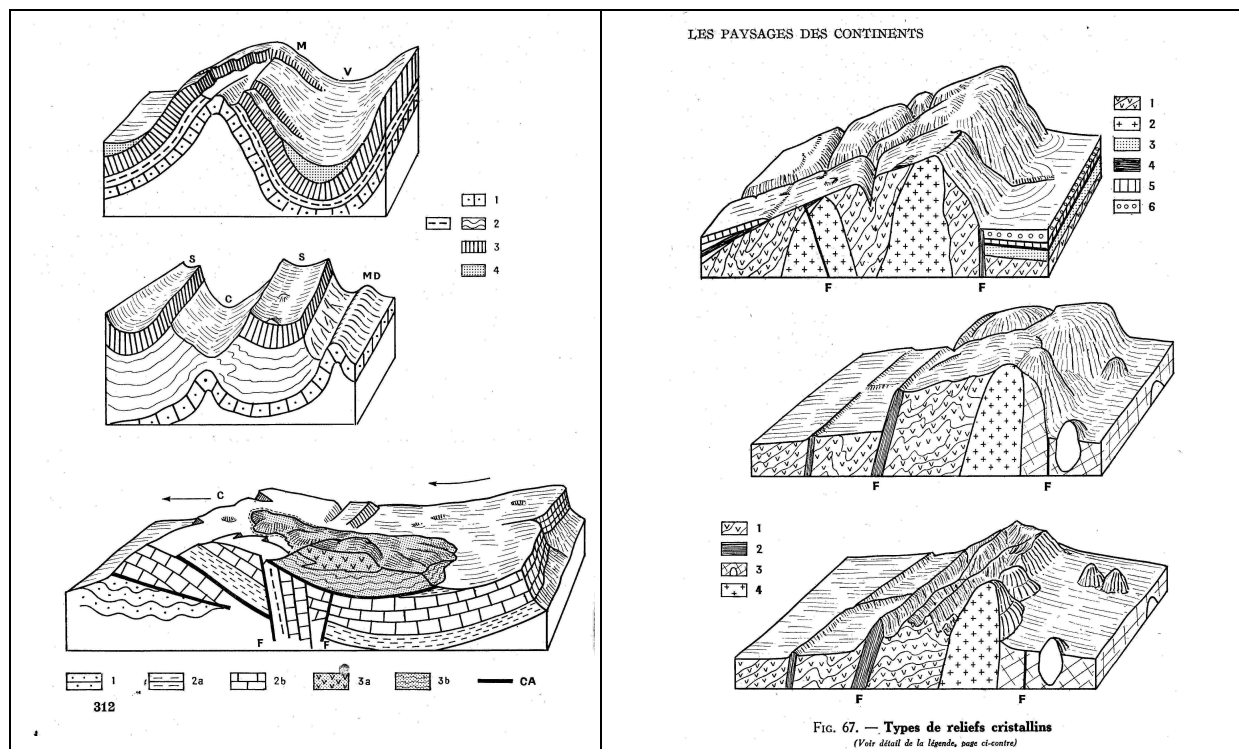
Pour comprendre cette proposition de « déchiffrement du monde », deux traits saillants encore que distincts me semblent avoir une valeur essentielle : le précédent constitué par les

²⁶ Et un peu au-delà, notamment chez les historiens.

généralisations symboliques de la géomorphologie et la matrice qu'a représenté le croquis de synthèse régionale.

Dans la géographie dite « classique », qui a régné sans partage en France pendant 70 ans, l'explication des formes du relief était l'activité distinctive, celle par laquelle un individu pouvait donner des gages de sa valeur scientifique. La géomorphologie occupait de ce fait une place éminente et constituait, à bien des égards, le secteur où il était le plus licite de mobiliser des « lois générales ». La généralité en passait notamment par la référence à un répertoire de formes, parmi lesquelles le géomorphologue était incité à choisir celle qui était la plus adéquate pour distinguer le relief qu'il avait pour charge d'« expliquer ». L'enseignement de géographie physique reposait entre autres choses sur l'apprentissage raisonné de grandes catégories (reliefs monoclinale, plissé, faillé, volcanique, de massif ancien, etc.), elles-mêmes divisées en sous-genres. À bien des égards, on pourrait dire que cette activité relevait d'une forme de casuistique ou de clinique qui donnait le La dans l'ensemble de la discipline et suscitait des tentatives analogues dans d'autres sous-champs. Ces formes de relief appelaient nécessairement une illustration sous forme de coupes (en deux dimensions) ou de blocs-diagrammes (fig. 9) que l'on encourageait les apprentis à reproduire afin d'en faire l'apprentissage et de pouvoir les mobiliser dans une application particulière. Les patrons (*patterns*) de ces formes génériques figuraient dans les manuels, soit au fil du propos, soit sous la forme de planches récapitulatives, exposant l'ensemble de la typologie théorique, à la manière des planches de médecine dédiées à la déclinaison d'une gamme nosologique ou physiologique. En ce sens, on pourrait dire qu'il y avait là une nomenclature générale et un système de codification à partir desquels l'opération diagnostique pouvait avoir lieu sur un cas. Les images jouaient un rôle primordial, en ce sens qu'elles étaient le truchement par lequel se faisait le formatage du regard en lui donnant un cadre d'analyse.

La géographie humaine et la géographie régionale de la même époque ne disposaient pas de tels systèmes explicatifs, en raison notamment d'une réticence de fond de la corporation à l'endroit des schémas explicatifs généraux, jugés mutilants pour l'infinie richesse des « réalités géographiques » (cf. Orain, 2009 : 179-219). Néanmoins, leurs praticiens développaient également un style typologique et se sont efforcés de codifier et synthétiser leurs résultats. Dans l'après-guerre, l'une des manifestations d'un tel effort a été la codification progressive du croquis de synthèse régionale. Il s'agissait, à l'issue de l'exploration des principaux aspects et composants d'un objet régional, de réaliser une carte de synthèse donnant en quelque sorte le fin mot de l'organisation étudiée, où serait déposé un maximum d'informations et où l'on pourrait lire les tendances principales permettant de déterminer la personnalité de l'« être géographique » étudié. Cette réalisation était, à bien des égards, le chef d'œuvre qui venait couronner l'ensemble d'une étude, qu'elle ait pour origine les besoins d'une leçon d'agrégation ou qu'elle résultât d'un travail de thèse. Dès le début des années 1960, l'exercice était devenu un réquisit incontournable de la géographie régionale et se modulait sous des formes très variées, selon le degré de synthèse qu'un auteur voulait atteindre. J'en ai donné un exemple ci-dessous (fig. 10). R. Brunet, auteur d'un manuel d'initiation (1962), a été l'un des acteurs-clés de cette codification.



Dans les années 1970, R. Brunet a contribué à la production de synthèses régionales d'allure classique, notamment pour la collection *Découvrir la France*, destinée au grand public, qu'a publiée Larousse entre 1972 et 1974. Mais du point de vue des orientations théoriques, cette période est celle où il a de plus en plus nettement insisté sur les régularités structurelles qui sont au principe de l'organisation de l'espace humanisé. Certains de ses textes de la fin des années 1960 avaient déjà ce tropisme. C'est néanmoins après 1972, une fois installé à la tête de *l'Espace géographique*, qu'il a creusé ce sillon, en l'installant sous les auspices de la géographie anglo-américaine, ainsi qu'en témoigne un bref article paru dans le tout premier numéro de la revue, et à ce titre lisible comme un manifeste par l'exemple. L'introduction de l'article est particulièrement significative :

L'un des apports féconds de la « géographie quantitative », ou plus exactement des efforts anglo-saxons en matière de renouvellement de la géographie, réside sans doute en la recherche de modèles. L'objet de certains d'entre eux correspond à une tentative d'épuration de la réalité géographique qui, lorsqu'elle est correctement menée, consiste à élaguer ce que les faits ont de touffu et de contingent pour en saisir l'essentiel ou, mieux encore, la structure. Dès lors, les comparaisons rigoureuses et l'analyse mathématique deviennent possibles.

Un procédé brutal mais efficace est l'analyse factorielle, ou en composantes principales. D'une masse de faits qu'elle met en rapports, elle tire les relations qui ont le plus de poids [...]. Il s'agit d'une technique connue, dont les programmes sont fixés, mais qui nécessite l'emploi d'un ordinateur, et surtout, pour que ses résultats soient judicieusement interprétés, une longue familiarité avec des mathématiques que bien des géographes sont contraints d'estimer trop avancées.

Il nous est apparu que des *procédés cartographiques* pouvaient contribuer pour leur part à cet effort d'épuration, et à introduire quelque clarté dans des domaines complexes, avec une évidente économie de moyens matériels. Il ne s'agit en aucun cas, faut-il le dire, de concurrencer l'analyse factorielle ; celle-ci s'exerce sur un tout autre champ, et a des possibilités toutes différentes. Nous pensons simplement que *des techniques purement graphiques* peuvent être un instrument utile pour aller à l'essentiel, dans un certain nombre de cas. Ainsi la carte serait-elle susceptible de devenir un instrument de recherche. (Brunet, 1972 :43, souligné par moi.)

De ces lignes, je retiendrai leur façon de nouer dans un geste unique « géographie quantitative », « recherche de modèles », « épure de la réalité » et « analyse factorielle » ; leur présentation des « procédés cartographiques » comme un palliatif technique et une « économie » au regard des capacités effectives des géographes du cru. Par la suite, R. Brunet suggère plus précisément que la cartographie permet, par itérations successives de la schématisation, d'aller vers la modélisation d'une situation. Et de proposer ensuite un exemple d'application à propos de l'organisation urbaine du Massif Central, laquelle part d'un exposé de style relativement classique sur l'armature urbaine de la région. Celle-ci se trouve ensuite cartographiée (fig. 11), d'abord en se « calqu[ant] sur la carte topographique » (première carte) puis en produisant un « modèle épuré » (deuxième carte). Ce dernier « non seulement rend compte des grands traits, mais même de bien des subtilités locales » (p. 48). L'article se termine par un commentaire, pour partie apologétique, pour partie méthodologique, de la « signification » du second croquis ; à la différence du premier — assez représentatif de l'exercice canonique des années 1960 —, celui-ci contrevient à une règle essentielle de la géographie classique, qui prohibait toute espèce de représentation géométrisée d'un objet régional.

En définitive, ce qui est proposé dans ce texte apparaît foncièrement hybride : le fonds empirique est encore très proche du style épistémologique classique, mais la volonté de mener une lecture résolument structurale de l'organisation de l'espace en s'affranchissant des contraintes propres au réalisme de la géographie française fait rupture avec son orthodoxie. Rétrospectivement, son aspect transgressif pourrait sembler faible. Cependant, il n'est pas apparu ainsi à ses lecteurs, qui ont pu évoquer son caractère libérateur, au moment où débutait la « révolution » de la « nouvelle géographie ». D'un autre côté, il indique à quel point la graphique se voyait assigner un rôle

stratégique dans l'entreprise de rénovation amorcée par R. Brunet. On le retrouve dans un article qu'il a publié l'année suivante, « Structure et dynamisme de l'espace français : schéma d'un système », dans lequel il poursuit l'élaboration de ce qu'il appelle alors « cartographie logique ou cartographie des systèmes » (Brunet, 1973 : 249), cette fois sans en passer par un exposé ou une imagerie traditionnels mais en construisant directement son objet par une démarche structurale, dont l'expression est faite de « pôles », d'« axes », de « gradients », d'aires « attractive » ou « répulsive », etc. Il s'agit d'une terminologie relativement familière aux géographes de l'époque, mais qui a pour caractéristique d'être ici maniée en première intention et non au détour de descriptions minutieuses. Elle véhicule implicitement une formalisation en points, lignes et surfaces, couplée à des analyses processuelles, l'année même de la publication en français du livre de P. Haggett. L'aspect apparemment très inductif de la tentative précédente ne se retrouve pas, laissant place à ce qui allait être une position méthodologique constante de cet auteur : l'affirmation du caractère hybride, à la fois inductif et déductif, des démarches *effectives* de la recherche.

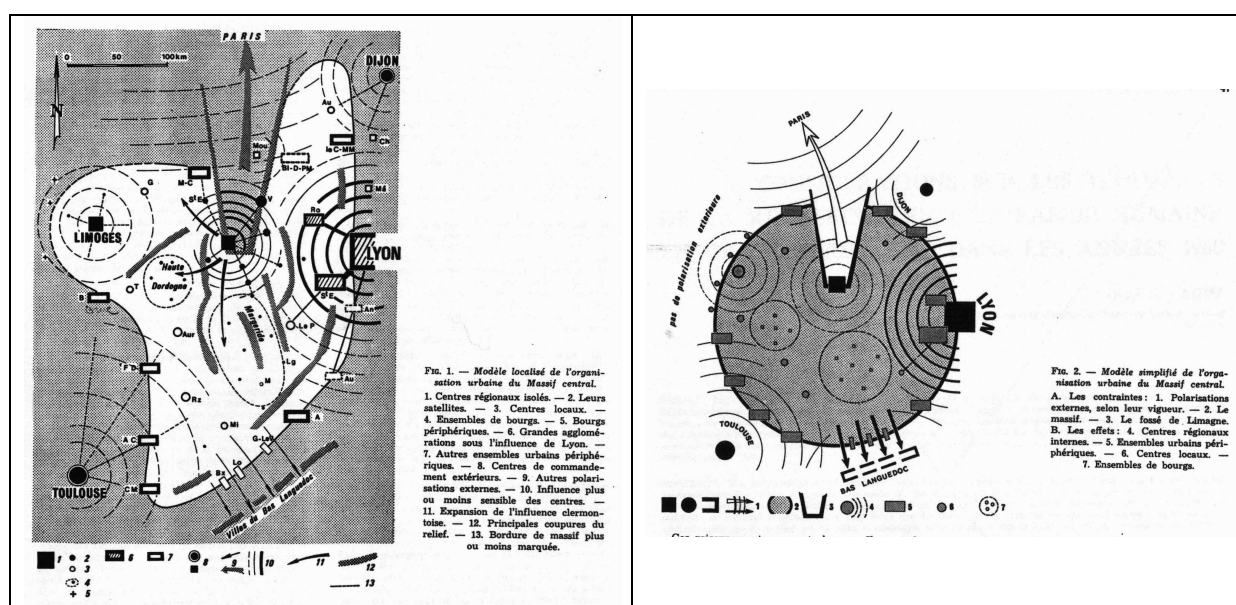


Fig.11 : étapes dans « l'épuration » de l'organisation urbaine du Massif central (Brunet, 1972)

Après une période de relative discrétion, liée à un changement de fonctions et à une « pause » prise délibérément, qui lui a permis de se plonger dans les sciences sociales de l'époque, R. Brunet recommence à publier activement à partir de 1979. C'est dans la période 1980-1990 qu'il va élaborer progressivement ce que l'on a pris l'habitude d'appeler « chorématique »²⁷, une formule de travail qui est certainement l'aspect le mieux connu de sa production. Deux articles de 1980, « La composition des modèles dans l'analyse spatiale » (Brunet, 1980a) et « La Champagne et les champs : nouveaux espaces pour l'analyse régionale » (Brunet, 1980b), en donnent, pour l'un les articulations théoriques fondamentales et pour l'autre une modulation par l'exemple, relativement alternative dans sa manière de conceptualiser l'analyse spatiale. C'est surtout le premier de ces deux textes qui a retenu l'attention, à telle enseigne qu'il a progressivement été constitué en « texte fondateur », style qu'il prend assez délibérément quand on l'examine avec attention. Écrit dans un style alerte, hypotaxique et volontiers tenté par l'aphorisme, qui est la marque de fabrique de R. Brunet (cf. Lefort, 2003), cet article prend en quelque sorte acte de la dimension patrimoniale des modèles canonisés par l'analyse spatiale anglo-américaine, en même temps qu'il

²⁷ Du néologisme « chorème », représentation d'une unité de base de l'organisation de l'espace. Le terme a été formé par analogie avec « phonème », ce qui est l'une des innombrables analogies linguistiques avec lesquelles R. Brunet joue. Le mot porte une certaine ambiguïté, désignant parfois aussi la structure élémentaire elle-même.

réfléchit sur les procédures et les langages de la modélisation. Cela l'amène à opérer une distinction entre des acceptions différentes du terme « modèle » qui est, en un certain sens, une réordination dans une perspective scalaire, en même temps qu'une réflexion sur le rapport du modèle à la généralité et à la singularité. Pour la donner à comprendre, rien ne vaut ce qu'il en écrit lui-même :

De ces modèles d'organisations spatiales, il me semble pouvoir distinguer quatre sortes, très inégalement pratiquées.

J'appellerai *modèles généraux* ceux auxquels beaucoup réservent l'appellation de modèles, en y ajoutant une connotation de noblesse qu'impliquent les puissantes abstractions et les noms d'auteurs les mieux établis. Ce sont les modèles connus, répertoriés dans les manuels de géographie théorique ou quantitative, tels ceux de Christaller, de von Thünen, de Lösch, fondant les traités de Chorley et Haggett. Ils ont une vocation théorique et générale : ils sont censés s'appliquer au monde entier, et s'imposer à la source de toute démarche déductive. Ils ont généralement une expression mathématique en même temps qu'une expression graphique. [...]

J'appellerai *modèles régionaux* ceux qui, au contraire, ont une portée restreinte dans le temps et dans l'espace, tout en représentant un nombre relativement élevé de cas. Il s'agit là d'images simplifiées d'un type particulier d'organisation, le mot type étant ici aussi important que le mot particulier. Non de mécanismes, ou de « lois », avec une réelle vertu théorique, mais de types de structures spatiales réalisées. C'est tout à fait le cas du modèle de Burgess, bien qu'il soit généralement, par erreur, présenté dans la catégorie précédente [...]

J'appellerai *modèle spécifique* ce qui est modèle d'une organisation et d'une seule. C'est-à-dire la représentation d'une structure (ou d'une forme) particulière et unique : l'espace de telle ville, de telle région, de tel pays etc. Modèle d'un objet et d'un seul, il n'est pas transportable, pas transposable. [...]

J'appelle donc, enfin, *modèle spatial élémentaire* la représentation d'une de ces structures de base de l'organisation spatiale des sociétés, dont la combinaison, ou mieux la composition, qui n'est point aléatoire, exprime l'infinie diversité des situations réelles. On verra que certains modèles généraux, voire régionaux, sont aussi des modèles élémentaires et que d'une certaine façon ces derniers sont, ou ont vocation à être, des modèles généraux. (Brunet, 1980a : 253-254)

De cette typologie, qu'il désigne lui-même comme « modèle de modèles », il importe de dire les enjeux : elle a une vocation totalisante ; elle propose une forme de solution au problème des rapports entre le général et le particulier ; elle rapporte chaque type de modélisation à un style de démarche (déductif, inductif, mixte, clinique) ; elle indique une méthode spécifique, reposant sur l'identification de « structures élémentaires » à partir desquelles, par combinaison, on pourrait élaborer à la fois des formes de généralisation faible (ce qu'il appelle « modèles régionaux ») et des analyses de cas particuliers. L'inspiration structurale est évidente, même si on ne peut y réduire la proposition. Presque sans transition, le propos se recentre dans une deuxième partie intitulée « Les chorèmes » (c'est la première apparition du néologisme, justifié par la suite) sur l'exploration de catégories de « formes élémentaires » relevant de processus et d'états : « contrôles territoriaux », « tropismes », « dynamique spatiale ». Ayant affirmé précédemment qu'« un modèle spatial est une représentation directe de l'espace lui-même, ou plus exactement des arrangements spatiaux : formes, organisations, ou structures » et que « toute *carte*, topographique ou thématique, est déjà un modèle de cette sorte » (Brunet, 1980a : 255, je souligne), l'auteur procède par descriptions successives de classes de formes élémentaires, assorties de figures organisées en planches (exemples en fig. 12). L'ensemble constitue une nomenclature ouverte mais néanmoins raisonnée de ces « formes élémentaires », dont il a bien pris soin de préciser qu'elles n'étaient pas des « atomes ». Un exemple inspiré d'une thèse sur Hokkaido lui permet par ailleurs de suggérer comment peut s'opérer la composition de ces « chorèmes » pour rendre compte d'une organisation spatiale particulière. Le tout est particulièrement foisonnant (il y a 9 planches différentes) et manifeste une grande inventivité, aussi bien dans l'analyse que dans la réalisation graphique. De manière flagrante, l'entreprise s'inspire à la fois du style de nomenclature de la

géomorphologie et des formes de schématisation propres au croquis de synthèse régionale et aux modèles canoniques de l'analyse spatiale. En revanche, la perspective met bien davantage l'accent sur les processus que ce qu'offraient ces précédents.

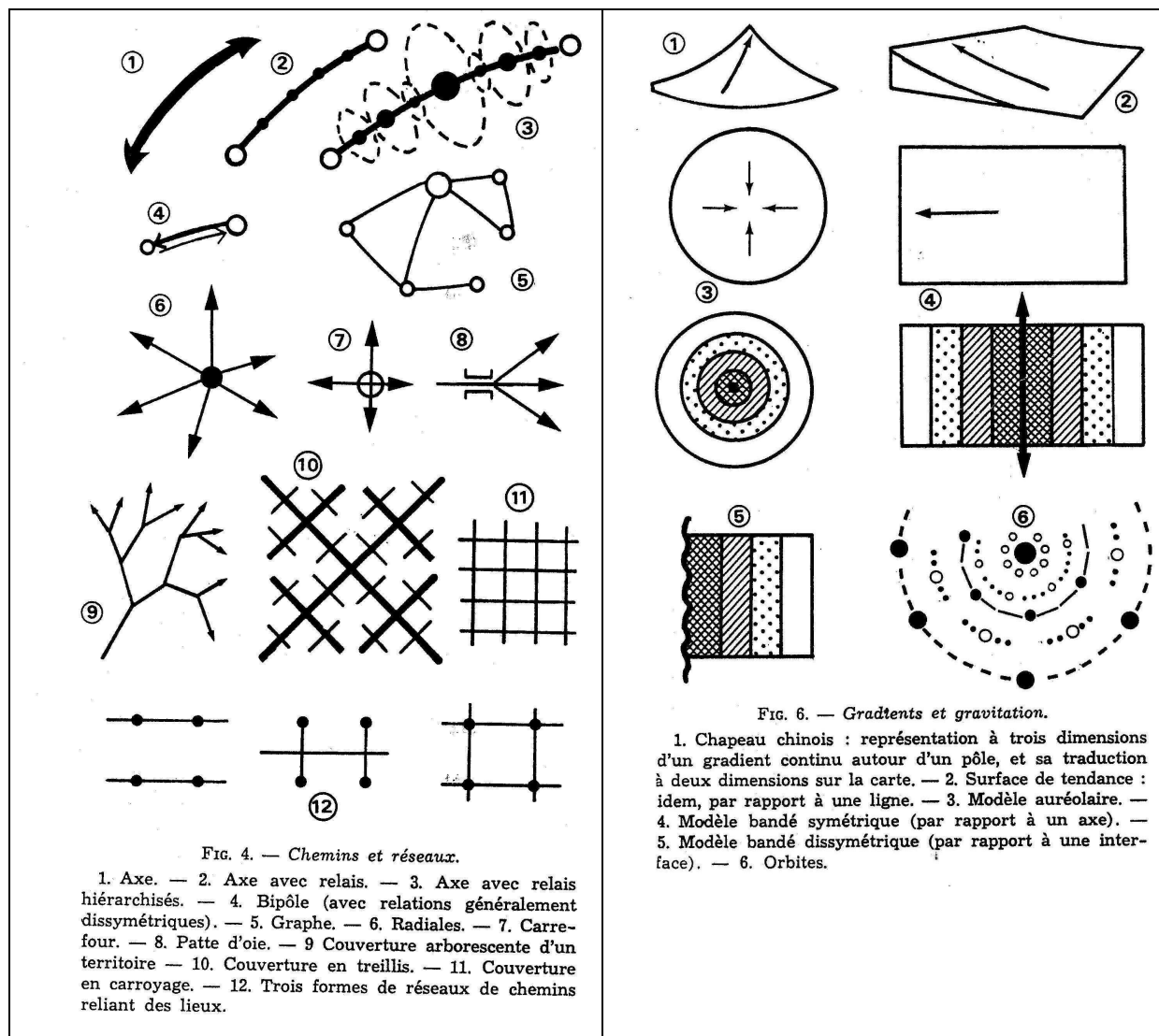


Fig. 12 : 2 exemples de planches graphiques déclinant des classes de chorèmes (Brunet, 1980a)

La troisième et dernière partie de l'article est celle où est explicitée l'analogie qui fonde l'ensemble de la construction théorique. Intitulée « La syntaxe des chorèmes ou la linguistique géographique », elle commence par insister sur le nombre « très limité » de ces formes élémentaires, « deux ou trois dizaines au mieux », qui, en bon esprit combinatoire, permettent une infinité d'associations. Ils sont alors assimilés à des signes :

Ces chorèmes apparaissent comme des signes, et permettent de fonder une sémiologie de l'organisation de l'espace. Ils ont une face de signifiant (l'arrangement discernable) cachant et révélant une face de signifié finalement fort claire (une stratégie de colonisation, de domination, d'exploitation d'une rente de position, etc.), encore que la polysémie ne soit pas exclue (le modèle auréolaire a plusieurs sens), en raison de phénomènes de convergence. (Brunet, 1980a : 262)

Une fois cette analogie énoncée, R. Brunet insiste sur l'absence d'arbitraire qui doit présider à « l'identification des chorèmes pertinents » pour décrire une organisation spatiale et revient sur la nécessité d'une « méthode », faite d'allers-retours entre déduction et induction. Il développe bien

d'autres dimensions concernant les règles et les procédures à mettre en œuvre, l'idée générale (non développée) étant qu'il existe des « règles de grammaire » qui président à cette activité. Il s'attache également à dégager sa proposition d'un simple formalisme en soulignant vigoureusement la « logique sociale » qui préside à la structuration de l'espace des sociétés. Il en découle que la démarche ne prend sens qu'à partir du moment où elle fait retour à — ou prend pour origine — l'analyse d'une société ou d'une culture bien spécifiées.

Il serait bien entendu possible d'affiner et de raffiner l'analyse d'un texte dont la profusion et la multiplicité de dimensions sont des caractéristiques saillantes. Je préfère ébaucher quelques remarques contextuelles. La plus importante consisterait à dire que ce genre d'entreprise n'était pas unique en son genre dans la géographie francophone de l'époque. D'autres auteurs, en particulier Henri Reymond (cf. Reymond, 1981), Georges Nicolas (cf. Nicolas-Obadia, 1984) et Philippe Pinchemel (cf. Pinchemel et Pinchemel, 1988), avançaient à la même époque dans des entreprises d'élaboration d'une théorie de l'espace géographique, avec une inspiration plutôt axiomatique (H. Reymond, G. Nicolas) ou plutôt synthétique (P. Pinchemel). La particularité qu'a revêtue la proposition de R. Brunet, outre son antériorité éditoriale, a été de livrer d'emblée une gamme étendue et raisonnée de « structures élémentaires » appuyée sur une riche imagerie qui les rendaient parlantes et aisément réappropriables. Son style nomenclatural avait également l'avantage d'un air de famille avec des pratiques plus anciennes et hautement légitimes, il n'était pas *terra incognita*. Enfin, sa conception s'appuyait sur un mode d'exposition qui pouvait se prévaloir du prestige symbolique d'une analogie linguistique et imaginait une façon particulièrement astucieuse d'articuler des perspectives qui jusque-là pouvaient paraître antinomiques aux géographes. Sa volonté d'unification (et peut-être un peu, aussi, de réconciliation) jouait en sa faveur, et ne trouve d'équivalent que dans le travail, diffusé plus tardivement, des Pinchemel. Il s'est en outre affirmé juste avant une séquence politique et institutionnelle durant laquelle R. Brunet a occupé des positions de leadership non négligeables²⁸, à partir desquelles il a pu diffuser et vulgariser sa méthode, et susciter des épigones : maison d'édition (le GIP Reclus), revue dédiée (*Mappemonde*), projet de devisement du monde (la *Géographie universelle*) où la chorématique sert de geste distinctif.

Entre 1980 et 1990, l'entreprise a été inlassablement affinée et étoffée, à mesure qu'elle gagnait en adeptes et en curieux et se retrouvait diversement *critiquée*. Deux textes très disparates constituent des jalons essentiels dans un processus de maturation : un article de 1986, « La carte-modèle et les chorèmes », paru dans la toute jeune *Mappemonde*, et la somme intitulée *Le Déchiffrement du Monde* (1990)²⁹, dans le tome introductif à la série *Géographie universelle*, où Roger Brunet propose une théorie générale de la géographie dans laquelle la chorématique joue un rôle central.

L'article de *Mappemonde* introduit un « tableau des structures élémentaires » en un dispositif visuel unique, absent des élaborations antérieures (fig. 13). Cette table, qui apparemment n'était pas une visée de R. Brunet et lui aurait été suggérée par des collègues de la Maison de la géographie de Montpellier (remerciés dans la légende), introduit une bifurcation significative dans la façon de présenter et d'ordonner cette catégorie théorique. Son principe d'organisation mérite qu'on s'y attarde : en colonne, « figures de base », on retrouve les trois grandes catégories du formalisme point/ligne/surface hérité de P. Haggett, associées à une quatrième colonne qui constitue déjà un niveau de combinaison des trois précédents. En ligne, « stratégies et dynamiques », on trouve d'abord deux modalités de combinaison structurales, qu'il nomme maillage (d'autres parlent de

²⁸ Il occupe des fonctions au ministère de la recherche entre 1982 et 1984 avant de prendre la tête d'un groupement d'intérêt public (GIP) installé à Montpellier, avec le soutien de la DATAR et de plusieurs ministères. Dans le paysage homogène et resserré de la géographie française, cette entreprise a eu un effet polarisant et pour un temps très fédérateur, là où la *locational analysis* n'était qu'une composante parmi d'autres, prise dans la masse de la géographie anglo-américaine.

²⁹ Ce texte, construit à l'origine comme un beau livre, avec une profusion d'images et de photographies en couleur, était suivi d'un livre second, rédigé par Olivier Dollfus, François Durand-Dastès, Robert Ferras et Rémi Knafou, intitulé « Le Système-Monde », qui prend en charge la description et l'interprétation de celui-ci.

« pavage », l'un et l'autre termes renvoyant à une idée de division ou d'appropriation territoriales) et quadrillage (ou treillage, et que d'autres géographes désignent par « maillage »³⁰, et qui convoque des structures réticulaires). Les cinq autres lignes permettent d'intégrer une gamme de mouvements ou de processus. Il est vraisemblable que la table a été construite principalement à partir des « entrées » et que le tableau a été progressivement rempli à partir d'elles, même si certains chorèmes, comme celui intitulé « dissymétries », pourraient avoir été tenus en réserve en amont. Certaines de ces figures portent un fort poids d'imagerie disciplinaire, relatif au moment où l'on en a diffusé l'usage dans la géographie française (ainsi « liaisons préférentielles »), d'autres sont typiquement brunétiennes (comme « base » et « tête de pont »). Certaines relèvent du pur formalisme géométrique, alors que d'autres sont assez peu élémentaires, en particulier dans la colonne « réseau ». Le tout a été abondamment commenté, pour son air de famille avec la table de Mendéléïev ou de son nombre d'unités (proche du nombre de lettres dans de nombreux alphabets syllabiques, aspect « relevé » par l'auteur dans le corps du texte).

	POINT	LIGNE	AIRE	RESEAU
maillage				
	chef-lieu	limite administrative	Etat, région...	centres, limites et polygones
quadrillage				
	tête de réseau carrefour	voies de communication	aire de desserte irrigation, drainage	réseau
attraction				
	points attirés satellites	lignes d'isotropie orbites	aire d'attraction	liaisons préférentielles
contact				
	point de passage	rupture, interface	aires en contact	base tête de pont
tropisme				
	flux directionnel	ligne de partage	surfaces de tendance	dissymétries
dynamique territoriale				
	évolutions ponctuelles	axes de propagation	aires d' extension	tissu du changement
hiérarchie				
	semis urbain	relation de dépendance limites administratives	sous-ensemble	réseau maillé

Fig. 13 : la première figuration d'une « table des chorèmes » (Brunet, 1986)

³⁰ Ces décalages et usages contradictoires ont suscité des controverses, jusque dans *l'Espace géographique*. À ma connaissance, aucun consensus ne s'est jamais dégagé à ce propos.

Dans cette prime élaboration de 1986, R. Brunet est très sobre et prudent dans sa présentation d'une « construction provisoire, à éprouver et enrichir », annoncée en quelques phrases dans le corps du texte. En revanche, il est beaucoup plus prolixe sur la question d'« une approche fondée sur les modèles graphiques » :

L'emploi des modèles en science est une affaire sérieuse. Il a commencé à fertiliser la géographie. Curieusement, c'est moins par la représentation graphique que par la modélisation mathématique qu'il s'y est introduit. C'est, en tout cas, bien plus à des considérations de géographie générale qu'à des préoccupations de géographie régionale que se réfèrent leurs utilisateurs. (Brunet, 1986 : 2, *incipit* du texte.)

Une telle revendication de modélisation d'emblée graphique constituait un déplacement sensible de la perspective jusque-là adoptée dans les démarches modélisatrices, même si j'ai suggéré qu'elle était déjà en gésine dans des articles du début des années 1970. Dans cet article de 1986, la revendication est manifeste et répétée. Plus avant dans le texte, R. Brunet décrit la « procédure » d'interprétation régionale qu'il envisage (p. 4), dans laquelle on part d'un choix d'enveloppe stylisée (cercle, rectangle, hexagone, etc.)³¹, après quoi il convient de puiser dans « l'arsenal des chorèmes » ceux qui sont les plus appropriés pour décrire une organisation régionale (nul arbitraire pour lui dans ce processus éminemment clinique). En substance, par « itérations successives » et complexifications, on se rapproche d'une « représentation suffisante de la réalité ». Le texte est muet sur les formes de garantie empirique qui autorisent cette procédure, aussi bien que sur le statut de la « réalité ». En revanche, l'analyse de l'organisation régionale de la Pologne qui prolonge ces affirmations indique à quel point la mise en avant d'exemples est essentielle à l'élucidation de cette démarche.

L'élaboration d'une « modélisation graphique » et d'une « table des chorèmes » n'est pas restée une tentative sans lendemain. Elle a été très rapidement reprise, citée, commentée, à tel point qu'une étude de sa réception aurait du sens. Un *Atlas chorématique des régions du Brésil* existait déjà à cette date (Théry, 1986), édité par le GIP Reclus. Elle a aussi connu un rapide succès auprès de didacticiens, notamment spécialistes de l'enseignement la géographie dans le primaire (Maryse Clary). La plupart des auteurs qui relayaient alors la « procédure » n'étaient pas des « quantitativistes » proches du mouvement français, mais des spécialistes d'aires géographiques, en particulier du monde latino-américain. C'étaient pour la plupart des hommes (et des femmes, mais moins) de gauche, proches de R. Brunet par leur intérêt pour une géographie régionale « intelligente ». On saisit par là l'une des propriétés annexes de la chorématique, qui a été d'ouvrir à des géographes sans bagage mathématique poussé les portes d'un raisonnement *a priori* et théorisant. En ce sens, ce fut une « trouvaille » propre à élargir les assises de l'analyse spatiale en la rendant accessible à des appropriations diverses, même si l'unité de rendu occultait des différences profondes dans les procédures (en aménagement, en didactique ou à l'appui de traitements multivariés). Son promoteur, de son côté, a régulièrement piloté des recherches basées sur des analyses factorielles et ne s'est jamais cantonné dans une « modélisation graphique ». En revanche, il l'a largement promue et réutilisée dans des ouvrages ultérieurs, notamment dans son second livre de vulgarisation pédagogique en cartographie, *La carte mode d'emploi*, paru en 1987. En un certain sens, cet ouvrage didactique fait rentrer les chorèmes dans le paysage de la carte géographique, les « naturalisant » au passage.

Cette élaboration d'une « grammaire de l'espace » a trouvé son accomplissement dans *Le Déchiffrement du Monde* (1990), texte d'une grande ampleur, dans lequel deux chapitres centraux, « Les dispositifs structurels de l'espace » (n°7 sur 19) et « La composition des modèles » (n° 8), sont l'occasion de reformuler les éléments de théorisation générale concernant les chorèmes et d'en multiplier les figurations, y compris une nouvelle version de la table. Elle est précédée cette

³¹ Ce sont les aires qui viennent en premier, *a contrario* d'Haggett : avant les semis et les hiérarchies, les réseaux produits par les sociétés étant conçus la plupart du temps comme un produit dérivé. La configuration est encore différente chez les Pinchemel (1988). Chaque hiérarchie « génétique » dans le formalisme dit beaucoup sur l'arrière-plan idéologique propre à ses concepteurs (d'autres parleraient sans doute d'ontologies différentes).

fois de sept « dessins » (« l'aire », « le point », « la ligne », « le flux », « le passage », « variation ou polarisation » et « gradient ») qu'on pourrait en un certain sens comprendre comme les composants élémentaires des structures élémentaires, et occasion d'une réflexion combinant signification symbolique, portée sémantique et étymologie de ces différents signes ou formes³². Le ton a changé :

Les chorèmes, qui font l'écriture du Monde, se représentent en quelques figures clés. Il faut les apprendre pour comprendre la géographie du Monde. Ces signes font comme l'alphabet de la géographie, par quoi « s'écrivent » les formes des espaces produits par les sociétés. (Brunet, 1990, p. 118)

Consciemment ou non, les sociétés puisent dans l'arsenal des chorèmes pour agir sur et dans l'espace. La multiplicité de leurs actions et leurs stratégies leur ont fait en mobiliser simultanément plusieurs. (Idem, p. 122)

Ces deux extraits donnent à saisir l'un des registres (parmi bien d'autres) dont use R. Brunet depuis lors à propos de ces entités : il y emploie un ton parfois prophétique et fonctionnant sur le mode de l'exhortation. Bien qu'exprimant à d'autres moments qu'il s'agit d'un « construit du chercheur », il présente régulièrement son système d'interprétation comme « l'alphabet » à travers lequel on a accès à une compréhension du Monde majuscule. Par des raccourcis de langue que le souci de vulgarisation peut mettre en perspective, la structure et son signe entrent en coalescence, de telle sorte que ce dernier s'en trouve naturalisé. Le geste des sociétés vient en quelque sorte redoubler celui du géographe, l'un et l'autre puisant à la même source. Il y va là certainement d'une forme de « réalisme par les idées » assez platonicien, que l'on peut déceler régulièrement dans la production de cet auteur.

La théorie de l'espace géographique proposée dans *Le Déchiffrement du Monde* ne se réduit pas, loin s'en faut, à un plaidoyer pour l'usage des chorèmes. En revanche, elle permet d'approfondir substantiellement le dispositif théorique dans lequel ils s'insèrent, en particulier en termes de signification sociale de l'espace. Cet ouvrage conçu comme un *opus maximus* peut être envisagé comme le moment où les conceptions de leur auteur atteignent leur développement complet, après quoi sa production sur le sujet des chorèmes permettra surtout de nouvelles variations et des correctifs apportés à une position formée.

Néanmoins, il convient de dire quelques mots sur le destin de cette *formule*. Elle a été extrêmement populaire et abondamment commentée dans la géographie française des années 1990. Elle a été retranscrite dans des programmes de l'enseignement primaire et secondaire, où l'on s'est mis à utiliser le style de représentation brunétien, parfois la « table des chorèmes » elle-même, dans une séquence intense mais brève, suscitant des réactions contrastées chez les enseignants d'« histégéo ». Les réformes de la politique d'aménagement du territoire au début des années 1990 ont également ouvert les colonnes des quotidiens nationaux et les travées de l'Assemblée nationale aux diagnostics et propositions de R. Brunet, ainsi qu'à son imagerie, sans doute ce qu'il y avait de plus immédiatement frappant pour le néophyte. Certaines de ses représentations régionales, en particulier mettant en scène la « dorsale européenne », plus connue sous le sobriquet de « banane bleue » et avatar d'un « axe rhénan » plus ancien, ont connu une diffusion qui ne s'est jamais démentie depuis (la fig. 14 en montre une insertion dans une carte de prospective). Ce moment d'*acmé* a pris fin en 1995-1996 quand une pluie de critiques a commencé à s'abattre sur « le grand chorémateur », sobriquet forgé par la revue *Hérodote* à l'occasion d'un numéro spécial qui résonne le plus souvent comme une cabbale (Collectif, 1995). Les commentaires critiques se sont multipliés, venant de géographes la plupart du temps hostiles à une forme de géographie mathématisée suspectée de « positivisme », aux yeux desquels R. Brunet représentait la figure la plus visible de l'ennemi. Ces rapprochements rapides sont entretenus par des manuels de premier cycle prétendant parler de la géographie, qui ne retiennent de l'analyse

³² À partir de ce texte, la réflexion de R. Brunet sur l'étymologie des mots de la géographie, à propos desquels il préparait au même moment un dictionnaire, a commencé à occuper une place croissante, dans laquelle les références à une dizaine de langues et à l'indo-européen sont légion.

spatiale que la table des chorèmes. Plus globalement, c'est dans les années 1990 que des formes anti-spatialistes de géographie, en particulier la géographie dite alors « des représentations » et la géographie culturelle, ont commencé à prendre un net ascendant, promouvant d'autres figures de théoriciens de la géographie et renvoyant inlassablement R. Brunet à un « spatialisme » accusé de ne pas en passer au préalable par une théorie du social. La mouvance théorico-quantitativiste avait de son côté fait collectivement l'inventaire des problèmes que lui posait la chorématique dès un colloque tenu en 1992 (Groupe Dupont 1992). Y était dénoncée l'idée qu'un modèle pouvait être graphique sans en passer par une formalisation mathématique ou encore que la schématisation d'une organisation régionale relevait de l'idiographie et non de la modélisation. L'opacité de la procédure permettant de décider du choix des chorèmes « pertinents » était mise en doute, ainsi que sa réfutabilité. Le débat s'est poursuivi dans les colonnes de *L'Espace géographique* et ailleurs. Dans un article d'humeur paru en 1996, suscité par la sortie d'un manuel de présentation de la géographie dont il trouvait le traitement de la géographie théorique et quantitative indigne, Henri Reymond³³ discutait longuement de la chorématique et de la table des chorèmes, au motif que ledit manuel rabattait toute une tradition de recherche sur une proposition à ses yeux très singulière et que l'on ne saurait prétendre achevée. À cette occasion, il revenait sur les conditions de possibilité d'une modélisation graphique :

On ajuste directement, de la vue à la vue, des « images » simplifiées (géométrisées, mais je suis d'accord avec le fait que pour comprendre il faut réduire, ce qui implique de bien réfléchir la morphologie de cette réduction), synthétisant une forte charge conceptuelle spatiale générale (c'est-à-dire, latentes d'interactions [*sic* !] de thèmes disciplinaires qui n'obéissent pas strictement à la seule logique de la spatialité, mais pour la mise en place « durable » desquels celle-là est indispensable), les chorèmes à d'autres « images », les cartes. On doit très bien connaître le contexte géohistorique pour attribuer le chorème ou la combinaison de chorèmes significatifs d'une explication ou d'une réflexion prospective. L'exigence d'une culture non seulement très ample, mais aussi solide, robuste, raffinée, s'impose, capable de pallier l'ordre inverse de pertinence du modèle et de l'étendue retenue [...] Ajuster culturellement, c'est-à-dire personnellement, image à image, rend difficile le respect de l'obligation de reproductibilité identique de l'ordre du modèle ; difficile aussi la transmission de l'information, le lecteur devant comprendre visuellement la combinaison d'idéogrammes délivrant l'explication [...]. (Reymond, 1996 : 17-18.)

Les critiques d'H. Reymond ont suscité une réponse de R. Brunet :

D'une part, je réclame le droit de continuer à développer des approches non quantitatives en géographie. D'autre part, je souhaite que l'on élargisse et que l'on approfondisse le plus possible de méthodes quantitatives : j'en ai pratiqué, je les ai encouragées, je ne cesse de combattre les reculs et les désapprentissage en la matière. Enfin, j'espère bien que l'on parviendra à traiter mathématiquement la plus grande partie possible des questions que soulève la chorématique : des auréoles, ça s'estime ; des relais, ça se compte ; des gradients, ça se mesure ; des flux, ça s'évalue ; des modèles de gravitation, ça s'applique ; on a même appris à prédire des discontinuités par le calcul. [...]

Contrairement à ce qu'écrit Reymond, la chorématique peut d'ailleurs parfaitement se passer de figures, que ses préventions l'amènent à nommer schémas. Elle est en effet une façon de modéliser à partir de situations géographiques. Celles-ci peuvent très bien s'imaginer abstraitement. [...] On peut tout à fait décider, pour un lieu donné, « ce qui compte » (ce qui devrait compter), et avec quelle forme, sans même dessiner celle-ci ; et décrire par le seul verbe toute une structure urbaine ou régionale. [...]

³³ On a vu apparaître plusieurs fois H. Reymond (né en 1932) dans cet article, pour sa contribution à l'écologie urbaine factorielle et comme théoricien de la géographie. C'est l'une des figures majeures de l'analyse spatiale française. Sa discrétion et le caractère hautement ésotérique (au sens de P. Bourdieu) de sa production théorique en font un auteur relativement confidentiel, même si son influence a été soulignée pour certains des « spatialistes » les plus connus. En termes de « stratégie » de communication, il constitue à certains égards une figure aux antipodes de R. Brunet. On sent pour partie la différence de style dans les passages cités.

Reymond écrit que l'approche chorématique demande quelque culture. Ben tiens. Et les autres approches utiles à la géographie n'en demanderaient donc pas ? (Brunet, 1996 : 29.)

Ce débat, publié après la sortie hostile du numéro d'*Hérodote*, est l'une des rares traces de ce qui aurait pu induire une controverse ouverte, à laquelle R. Brunet s'est refusé, fidèle en cela à une ligne de conduite répugnant aux épanchements personnels.

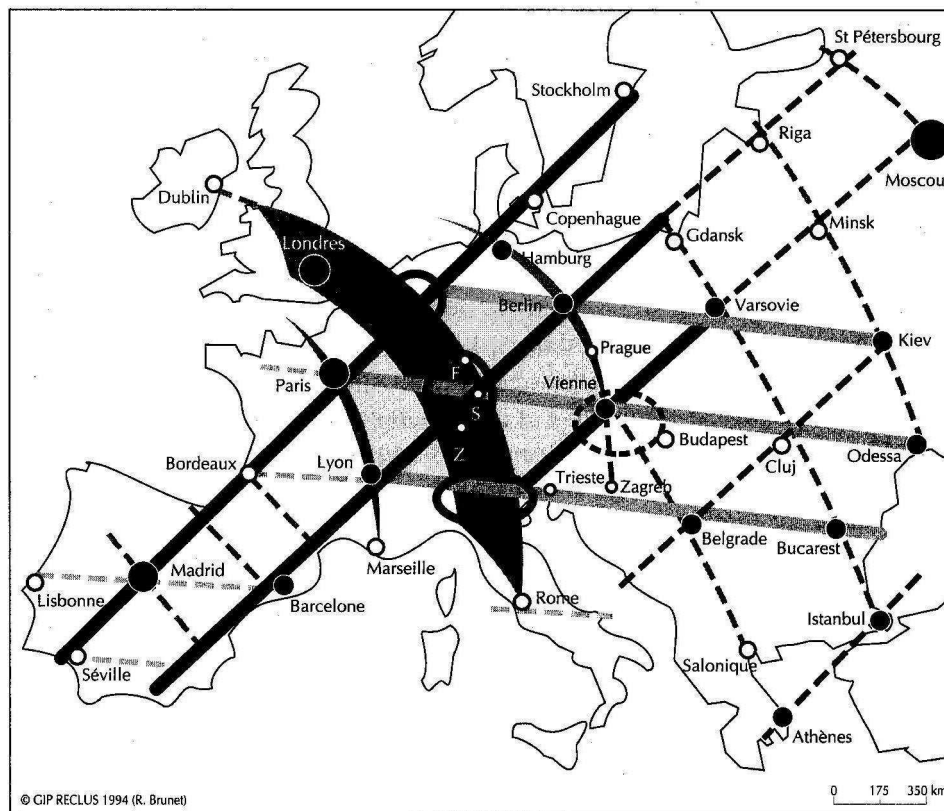


Fig. 1. Le treillage de l'Europe

Les efforts des États et les financements de l'Union européenne traduisent une structure de base à trois grandes directions, calée sur les principales relations transversales (transisthmiques) et longitudinales de l'Europe. Les principaux nœuds correspondent effectivement aux grandes concentrations urbaines.

Fig. 14 : un exemple de carte prospective pour l'aménagement européen (1996)

Presque vingt ans plus tard, force est de constater que la chorématique n'a plus le même niveau de visibilité que durant les années 1990. Elle a migré vers d'autres champs (archéologie, agronomie) et ne s'est guère exportée à l'étranger (sous réserve d'inventaire). Des continuateurs existent, la revue *Mappemonde* en tient pour partie l'archive, même si son spectre de publication est bien plus large. Christian Grataloup, géographe très médiatisé depuis la fin des années 2000, fait de la modélisation graphique en l'appliquant à l'histoire sans parler de chorématique, même s'il en revendique pleinement l'héritage (Grataloup, 1993, 2010). Les tenants de l'analyse spatiale, numériquement moins nombreux mais solidement implantés, valorisent des formes de modélisation statistico-mathématique ou informatique, dans un certain oubli de la dimension chorématique des travaux de R. Brunet, qui demeure pour le reste une figure fondamentale du mouvement.

Conclusion

À travers cette histoire à bien des égards singulière du rôle de la graphique dans la modélisation en géographie, j'ai essayé de montrer combien la légitimité et l'ascendant des procédures de représentation graphique en géographie avaient contribué à l'émergence et à la prolifération d'un style de représentation iconique de certains modèles, fournissant une classe originale de

généralisations symboliques au paradigme « spatialiste », style cristallisé dans les années 1950-1970 aux États-Unis et en Angleterre et réapproprié ensuite en France à partir des années 1970-1980. J'ai essayé de montrer dans quelle mesure ce recours avait pu avoir des fonctions diverses, allant de l'illustration didactique à un rôle de crible pour des opérations statistiques complexes. J'ai ensuite tenté de montrer comment, dans le cas particulier de la France, une certaine culture de la mise en images avait débouché sur un déplacement partiel des pratiques, où la version graphique d'un modèle occupe une position centrale et non plus périphérique. J'ai essayé pour ce faire de donner un aperçu de la tentative de systématisation opérée par R. Brunet entre 1972 et 1990, en insistant sur la progressivité de son ajustement et de son amplification, son écho dans la discipline et son caractère éminemment idiosyncrasique.

Cette présentation a pour inconvénient de laisser dans l'ombre la large gamme des modélisations recourant aux mathématiques ou à l'informatique, à bien des égards plus légitimes pour cette partie des géographes qui met la modélisation au cœur des procédures de recherche. Il m'apparaissait pourtant essentiel d'éclairer cette singularité, utile à qui veut comprendre les différences de styles « nationaux » à l'intérieur d'une même discipline académique. Elle permet aussi de revenir sur et d'éclairer le parcours d'un « capitaine d'industrie » (la formule est de Jacques Lévy) dont la contribution a dominé la géographie française de la deuxième moitié du XX^e siècle, même si là encore la perspective adoptée n'en est qu'une parmi d'autres.

Bibliographie

1°) Sources

- Alonso, W., 1964, *Location and land use — Toward a general theory of land rent*, Cambridge, Harvard University Press.
- Biro, P., 1959, « Classification des formes », *Précis de géographie physique générale*, Armand Colin, p. 302-338.
- Berry, B. J. L., 1964, "Cities as systems within a System of Cities", *Papers of the Regional Science Association*.
- Berry, B. J. L., 1967, *Geography of market centers and retail distribution*, Englewood Cliffs, Prentice Hall. Trad. française : *Géographie des marchés et du commerce de détail* [tr. : B. Marchand], Armand Colin, 1971.
- Berry, B. J. L. & Garrison, W. L., 1958, "A Note on Central Place. Theory and the range of a Good", *Economic geography*, 34, p. 145-154.
- Berry, B. J. L. & Pred, A., 1961, "Central place studies: a bibliography of theory and applications", Philadelphia: Regional Science Research Institute.
- Berry, B. J. L. & Horton, F. E., 1970, *Geographic Perspectives on Urban Systems (with Integrated Readings)*, Englewood Cliffs, Prentice Hall.
- Berry, B. J. L. & Kasarda, J. D., 1977, *Contemporary urban ecology*, New York, MacMillan.
- Brunet, R., 1962, *Le croquis de géographie régionale*, Paris, SEDES.
- Brunet, R., 1969, « Le quartier rural, structure régionale », *RGPSO*, Toulouse, fasc. 1, p. 81-100.
- Brunet, R. 1972, « Organisation de l'espace et cartographie de modèles », *L'Espace géographique*, I, n° 1, p. 43-48.
- Brunet, R., 1973, « Structure et dynamisme de l'espace français : schéma d'un système », *L'Espace géographique*, II, n° 4, p. 249-254.
- Brunet, R., 1980a, « La composition des modèles dans l'analyse spatiale », *L'Espace géographique*, IX, n° 4, p. 253-265.
- Brunet, R., 1980b, « La Champagne et les champs : nouveaux espaces pour l'analyse régionale », *Travaux de l'Institut de géographie de Reims*, n° 41-42, p. 83-101.
- Brunet, R., 1986, « La carte-modèle et les chorèmes », *Mappemonde*, 1986, n° 4, p. 2-6.
- Brunet, R., 1987, *La carte mode d'emploi*, Paris, Fayard/Reclus.
- Brunet, R., 1990, « Le déchiffrement du monde » Livre II de R. Brunet & O. Dolfuss, *Mondes nouveaux*, Géo. universelle, vol. 1, Hachette-Reclus.
- Brunet, R., Ferras, R. & Théry, H., dir., 1992, *Les Mots de la géographie, dictionnaire critique*, Montpellier-Paris, Reclus-La documentation française.
- Brunet, R., 1996, « Les sentiers de la géographie : un peu d'air au coin du bois », *L'Espace géographique*, n° 1, 1996. p. 23-32.
- Brunet, R., 2001, *Le Déchiffrement du monde. Théorie et pratique de la géographie*, Belin, « Mappemonde ».
- Burgess, E., 1925, "The Growth of the City", in R. E. Park, E. W. Burgess & R. D. MacKenzie, *The City. Suggestions for Investigation of Human Behavior in the urban environment*, Chicago, The University of Chicago Press.
- Bunge, W., 1962, *Theoretical Geography*, Lund, Lund Studies in Geography, Série C.
- Burton, I., 1963, "The quantitative revolution and theoretical geography", *The Canadian Geographer*, Vol. 7, p. 151-162.
- Chorley, R., 1964, "Geography and analogue theory", *Annals of the Association of American Geographers*, n° 54, p. 127-137.
- Chorley, R. & Haggett, P., 1967, eds, *Models in Geography*, London, Methuen; Paperback reprint in 1968.
- Christaller, W., *Die Zentralen Orte in Süddeutschland...*, 1933 ; tr. angl. : *Central places in Southern Germany*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, N. J., 1966.

- Collectif, 1995, « Les géographes, la science et l'illusion. Chorématique stop ! », *Hérodote*, n° 74.
- Durand-Dastès, F., 1974, « Quelques remarques sur les modèles et leur usage en géographie », *Bulletin de l'association des géographes français*,
- Durand-Dastès, F., 1995, « Les modèles en géographie », dans A. Bailly, R., Ferras & D. Pumain, dir., *Encyclopédie de géographie*, Paris, Économica, p. 293-307.
- Gottmann, J., 1947, « De la méthode d'analyse en géographie humaine », *Annales de géographie*, n° 301, p. 1-12.
- Grataloup, C., 1993, « Le même et l'autre : renouvellement de la chorématique », *Espaces-Temps*, n° 51-52, p. 143-196.
- Grataloup, C., 2010, *Géohistoire de la mondialisation : Le temps long du monde*, Paris, A. Colin « U ».
- Groupe Dupont, 1992, *Géopoint 92, Modèles et modélisation en géographie*, Université d'Avignon, p. 186-187.
- Haggett, P., 1965, *Locational analysis in human geography*, London, Arnold. Traduction française : *L'analyse spatiale en géographie humaine* [tr. fr. Hubert Fréchou], Armand Colin, 1973.
- Harris C. & Ullman, E. L., 1945, "The nature of cities", *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, n° 242.
- Harvey, D., 1969, *Explanation in Geography*, London, Arnold.
- Henshall, J., 1967, "Models in Agricultural Geography", in R. Chorley & P. Haggett, *Socio-economic Models in geography*, London, Methuen, chap. 11, p. 425-458.
- Huriot, J.-M., 1994, *Von Thünen, économie et espace*, Paris, Économica.
- Hoyt, H., 1939, *The structure and growth of residential neighbourhoods in American cities*, Washington, U.S. Government Printing Office.
- Isard, W., 1956, *Location and Space-Economy: A General Theory Relating to Industrial Location, Market Areas, Land Use, Trade and Urban Structure*, Cambridge: Press of Massachusetts Institute of Technology & Wiley.
- Lösch, A., *Die Räumliche Ordnung der Wirtschaft*, Iena, Fischer Verlag, 1940. Tr. angl. partielle: *The Economics of Location*, New Haven, Yale UP, 1954.
- Mayer, H. & Kohn, C., ed., 1959, *Readings in urban geography*, Chicago, University of Chicago Press.
- Moindrot, C., 1981, *Le modèle agricole de J. H. von Thünen et ses applications*, Cours de DEA, université de Paris VII, dactyl.
- Moindrot, C., 1995, « Les Systèmes agraires », dans A. Bailly, R., Ferras & D. Pumain, dir., *Encyclopédie de géographie*, Paris, Économica, p. 445-470.
- Nicolas-Obadia, G., 1980, *L'Espace originel. Axiomatisation de la géographie*, Berne, Lang.
- Nystuen, J. D. & Dacey, M. F., 1961, "A graph theory interpretation of nodal regions", *Regional Science Association, Papers and Proceedings*, vol. 7, p. 29-42.
- Pezeu-Massabuau, J., 1967, « Les Régions géographiques du Japon », *Annales de Géographie*, t. 76, n°415. p. 257-272.
- Philbrick, A. K., 1957, "Principles of areal functional organization in regional human geography", *Economic Geography*, vol. 33, p. 299-336.
- Pinchemel, P. & G., 1988, *La face de la Terre. Éléments de géographie*, Paris, A. Colin.
- Pumain, D., 1982, *La Dynamique des villes*, Économica, « Géographie économique ».
- Pumain, D., 1997, « Vers une théorie évolutive des villes », *L'Espace géographique*, n° 2, p. 119-134.
- Racine, J.-B., 1971, « Le modèle urbain américain. Les mots et les choses », *Annales de Géographie*, t. 80, n°440. p. 397-427.
- Racine, J.-B. & Reymond, H., 1973, *L'analyse quantitative en géographie*, P.U.F.
- Reymond, H., 1981, « Une problématique théorique pour la géographie : plaidoyer pour une chorotaxie expérimentale », dans H. Isnard, J.-B. Racine & H. Reymond, *Problématiques de la géographie*, Paris, P.U.F., p. 163-249.
- Reymond, H., Vigouroux M., et al., 1995, « Modèles de villes », dans D. Pumain et T. Saint-Julien, *L'Espace des villes* (Atlas Reclus), Reclus-La documentation française, p. 92-128.

- Reymond, H., 1996, « Défense et illustration d'une géographie didactique universitaire. À propos du livre de Jacques Scheibling, Qu'est-ce que la géographie ? », *L'Espace géographique*, n° 1, p. 3-21.
- Schaefer, F., 1953, "Exceptionalism in Geography : a methodological examination", *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 43, p. 226-249.
- Stewart, J. Q., 1947, "Empirical mathematical rules concerning the distribution and equilibrium of population", *Geographical Review*, vol. 37, 462-485.
- Stewart, J. Q. & Warntz, W., 1958, "Macrogeography and social science", *Geographical Review*, vol. 48, 167-184.
- Taaffe, E.J., Morrill, R. L. & Gould, P. R., 1963, "Transport expansion in underdeveloped countries: a comparative analysis", *Geographical Review*, vol. 53, p. 503-529.
- Théry, H., 1986, *Atlas chorématique des régions du Brésil*, Paris, Fayard-Reclus.
- Ullman, E. L. 1941, "A Theory of Location for Cities", in *American Journal of Sociology*.
- Ullman, E. L., 1953, "Human Geography and Area Research", in *Annals of the Association of American Geographers*, n° 43, p. 54-66.
- Ullman, E. L., 1954, "Geography as spatial interaction", *Interregional linkages, the proceedings of the Western Committee on Regional Economic Analysis*, Berkeley, California ; reprint in : E. L. Ullman, *Geography as spatial interaction* (B. R. Boyce editor), Seattle, London, University of Washington Press, 1980.
- Vigouroux, M., 1992, « À propos du modèle de Von Thünen en Eire : images et réalités », *Géopoint* 92, p. 169-172.
- Von Thünen, J. H., 1827, *Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie*, Hamburg (N. B. : des fragments ont été traduits par J.-M. Huriot dans son livre *Von Thunen. Économie et espace*, Économica, 1994, p. 1-163).
- 2°) *Corpus analytique*
- Bataillon, C., 2009, 2010, *Géographes. Génération 1930. À propos de Roger Brunet, Paul Claval, Olivier Dollfus, François Durand-Dastès, Armand Frémont et Fernand Verger*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, coll. « espace et territoires ».
- Berry, B.J.L. & Wheeler, J. O., 2005, *Urban Geography in America 1950-2000, Paradigms and Personalities*, New York & London, Routledge.
- Besse, J.-M., 1994, « L'analyse spatiale et le concept d'espace — une approche philosophique », dans J.-P. Auray, A. Bailly, P.-H. Derycke & J.-M. Huriot, dir., *Encyclopédie d'économie spatiale. Concepts, comportements, organisations*, Paris, Économica, 1994, p. 3-11.
- Blanckaert, C., « La discipline en perspective. Le système des sciences en perspective à l'heure du spécialisme », dans J. Boutier, J.-C. Passeron, J. Reel, dir., *Qu'est-ce qu'une discipline ?*, Paris, éditions de l'EHESS, p. 117-148.
- Clerc, P. & Garel, J., 1998, « La réception du modèle graphique de Burgess dans la géographie française des années cinquante aux années soixante-dix », *Cybergéo*, n° 58, (<http://www.cybergo.presse.fr/ehgo/garel/garel.htm>)
- Cuyala, S., *Analyse spatio-temporelle d'un mouvement scientifique. L'exemple de la géographie théorique et quantitative européenne francophone*, thèse de doctorat sous la direction de Denise Pumain et Marie-Claire Robic, Université de Paris 1.
- Djament-Tran, G., 2014, « Révolution scientifique et circulation en géographie : Christaller et la genèse transnationale de l'analyse spatiale », *Revue germanique internationale*, 20, p. 107-133.
- Ginsburger, N., 2014, « Les « enfants terribles » de la Landschaft. Revendications, contestations et révoltes dans la géographie universitaire ouest-allemande (Bonn, Berlin-Ouest, Kiel) en 1968/69 », *Revue d'histoire des sciences humaines*, n° 26, à paraître.
- Gregory, D., 1978, *Ideology, Science and Human Geography*, London, Hutchinson.
- Harris, C., 2005, "Diffusion of urban models, A Case study" (2001) in Berry, B.J.L. & Wheeler, J. O., *Urban Geography in America 1950-2000, Paradigms and Personalities*, chap. 3.
- Johnston, R., 1979, *Geography and geographers*, London, Edward Arnold, 1979.

- Kuhn, T. S., 1969, "Postscript", in *The Structure of scientific revolutions*, 2nd edition, The University of Chicago Press. Traduction française dans Kuhn, T., 1983, *La Structure des révolutions scientifiques*, Flammarion, « Champs ».
- Lefort, I., 2003, « Références scientifiques et préférences littéraires. Pour un déchiffrement brunetien », *Géocarrefour*, Vol. 78/1, p. 79-88.
- Orain, O., 2001, « Démarches systémiques et géographie humaine », dans M.-C. Robic, dir., *Déterminisme, possibilisme, approche systémique : les causalités en géographie*, fascicule III, Vanves, CNED, p. 1-64.
- Orain, O., 2006, « La géographie comme science. Quand « faire école » cède le pas au pluralisme » dans M.-C. Robic, dir., *Couvrir le monde. Un grand XX^e siècle de géographie française*, Association pour la diffusion de la pensée française (ADPF), p. 81-115.
- Orain, O., 2009, *De plain-pied dans le monde. Écriture et réalisme dans la géographie française au XX^e siècle*, L'Harmattan, « Histoire des sciences humaines », 2009, spéc. 3^e partie, p. 241-375.
- Orain, O., 2015, « Mai-68 et ses suites en géographie française », *Revue d'histoire des sciences humaines*, n° 26, p. 209-242.
- Palsky, G., 2003, « Autour de Jacques Bertin. Carte, langage et communication », dans *L'Esprit des Cartes. Approches historiques, sémiologiques et sociologiques en cartographie*, mémoire de synthèse pour l'Habilitation à Diriger des Recherches, Université de Paris 12, p. 81-149.
- Pumain, D. & Robic, M.-C., 2002, « Le rôle des mathématiques dans une « révolution » théorique et quantitative : la géographie française depuis les années 1970 », *Revue d'histoire des sciences humaines*, n° 6, p. 123-144.
- Robic, M.-C., 1991, « La stratégie épistémologique du mixte. Le dossier vidalien », *Espaces-Temps*, n° 47-48, 1991, p. 53-66.
- Robic, M.-C., 1995, « Épistémologie de la géographie », dans Bailly, A., Ferras, R. & Pumain, D., dir., *Encyclopédie de géographie*, Paris, Économica, p.37-55.
- Robic, M.-C., 2001, « Walter Christaller et la théorie des lieux centraux. *Die zentralen Orte in Süddeutschland* », dans C. Topalov & B. Lepetit, dir., *La ville des sciences sociales*, Belin, « Histoire et société / Modernités », 2001, p. 151-190.
- Robic, M.-C., « Une discipline se construit : enjeux, acteurs, positions », dans M.-C. Robic, dir., *Couvrir le monde. Un grand XX^e siècle de géographie française*, Association pour la diffusion de la pensée française (ADPF), p. 15-52.